

Liik  
enne  
vira  
sto

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä

27/2017

Juha Luoma

# Tienvarsimainosten vaikutukset maantieliikenteen turvallisuuteen

## Kirjallisuuskatsaus





Juha Luoma

# Tienvarsimainosten vaikutukset maantieliikenteen turvallisuuteen

Kirjallisuuskatsaus

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 27/2017

Liikennevirasto

Helsinki 2017

*Kannen kuva: Tuomas Österman*

Verkkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-415-3

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

**Juha Luoma: Tienvarsimainosten vaikutukset maantieliikenteen turvallisuuteen – Kirjallisuuskatsaus.** Liikennevirasto, tekniikka ja ympäristö -osasto. Helsinki 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 27/2017. 52 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-415-3.

**Avainsanat:** tiet, tienvarret, mainokset, liikenneturvallisuus, kuljettajat, käyttäytyminen, visuaalinen viestintä

## Tiivistelmä

Tämän tutkimuksen pääkysymys on, heikentävätkö tienvarsimainokset maantieliikenteen turvallisuutta. Vastausta kysymykseen haetaan aiheesta tehdyistä tutkimuksista. Osatutkimukset mukaan lukien aiheesta löytyy yli 50 arviota. Tutkimukset jaoteltiin lähestymistapojen mukaisesti neljään osaan: (1) onnettomuustutkimukset, (2) kuljettajan visuaalisen informaation hankinnan ja käsittelyn analyysit, (3) muut ajokäyttämistutkimukset ja (4) haastattelut ja kyselyt. Kohdat 2 ja 3 sisälsivät sekä kenttäettä laboratoriotutkimuksia.

Tienvarsimainosten suorien onnettomuusvaikutusten osoittaminen on haasteellista monien menetelmällisten ja käytännön rajoitusten takia. Mikään onnettomuustutkimus, joka on tehty nykyisiä Suomen maantieolosuhteita vastaavissa olosuhteissa, ei osoita luotettavasti, ettei tienvarsimainoksilla olisi mitään vaikutuksia. Useimmat onnettomuustutkimusten tulokset osoittavat, että vaikutukset ovat yleensä pieniä tai paikallisia. Erään viimeaikaisen tutkimuksen mukaan tienvarsimainokset, joista osa oli perinteisiä ja osa vaihtuvia, lisäsivät kuitenkin liikenneonnettomuuksia rajusti (noin 30–50 %), kun mainoksia ja liikennettä oli paljon ja päästiin poikkeuksellisesti vertaamaan vertailukelpoisia tilanteita.

Parhaiten tienvarsimainosten turvallisuusvaikutuksista kertovat kuljettajan visuaalisen informaation hankinnan ja käsittelyn analyysit. Monet viimeaikaiset kenttätutkimukset ovat osoittaneet, että tienvarsimainoksia katsotaan perässäajotilanteissa niin kauan, että onnettomuusriski kasvaa. Vaikutuksia on todettu niin perinteisillä, vaihtuvilla kuin videomainoksilla. Lisäksi on todettu yleisemminkin, että tienvarsimainoksia katsotaan niin kauan (yli 2 s), että turvallisuus saattaa vaarantua. Muussa ajokäyttämisyssä havaitut tienvarsimainosten vaikutukset eivät ole olleet niin johdonmukaisia kuin edellä. Haastattelujen ja kyselyjen päätulokset osoittavat puolestaan, että monet pitävät tienvarsimainoksia häiritsevinä ja liikenneturvallisuuden kannalta haitallisina. Onnettomuuskuljettajien kokemusten perusteella on myös arvioitu, että tienvarsimainoksiin katsominen oli lisännyt onnettomuusriskiä merkittävästi.

Kokonaisuutena tulokset osoittavat, että tienvarsimainoksilla on kielteisiä vaikutuksia kuljettajakäyttäytymiseen, vaikutusmekanismi on teoreettisesti odotetun kaltainen ja vaikutukset ovat liikenneturvallisuuden kannalta haitallisia, joskaan eivät yleensä määrällisesti huomattavia.

**Juha Luoma: Landsvägsreklamers inverkan på trafiksäkerheten — Litteraturundersökning.** Trafikverket, Teknik och miljö -avdelningen. Helsingfors 2017. Trafikverkets undersökningar och utredningar 27/2017. 52 sidor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-415-3.

**Nyckelord:** landsvägsreklam, trafiksäkerhet, förarbeteende, visuell information

## Sammanfattning

Studiens huvudsyfte var att utreda om landsvägsreklamer försämrar trafiksäkerheten på landsvägar. Detta gjordes med en litteraturundersökning. Då en räknar alla delstudier finns det över 50 olika studier i ämnet. Studierna delades in i fyra olika grupper på basis av deras metodologi: (1) olycksanalyser, (2) analyser av förarens anskaffning och bearbetning av visuell information, (3) övriga undersökningar av förarbeteende och (4) intervjuer och enkäter. Grupperna 2 och 3 inkluderade både fält- och laboratoriestudier.

Det är svårt att påvisa landsvägsreklamers direkta effekt på trafikolyckor, vanligtvis på grund av metodologiska och praktiska begränsningar. Dock har ingen tillförlitlig olycksanalys, utförd i miljöer som motsvarar nutida finska landsvägar, påvisat att reklamer inte har någon inverkan. De flesta olycksanalyser visar att reklamernas inverkan är små eller lokala. Enligt en nyutkommen studie ökade landsvägsreklamer, både traditionella reklamer och reklamer med växlande innehåll, trafikolyckorna väsentligt (cirka 30–50 %). I studien ingick det många reklamer, trafikmängden på vägen var hög och det var undantagsvis möjligt att jämföra olika jämförbara situationer.

Landsvägsreklamernas inverkan på trafiksäkerheten påvisas bäst av analyser angående förarens anskaffning och bearbetning av visuell information. Flera nya fältstudier har visat att förare, då de kör efter en annan bil, tittar så länge på landsvägsreklamer att olycksrisken ökar. Inverkan har konstaterats både för traditionella reklamer, reklamer med växlande innehåll och videoreklamer. Dessutom har det allmänt konstanterats att förare tittar på landsvägsreklamer så länge (mer än 2s) att trafiksäkerhetens riskeras. Resultaten angående landsvägsreklamernas inverkan på det övriga körbeteendet är inte lika konsekventa. Resultaten från intervjuer och enkäter påvisar att många förare anser att landsvägsreklamer är störande och att de försämrar trafiksäkerheten. På basis av svaren från förare inblandade i olyckor har det även bedömts, att olycksrisken ökade väsentligt då förarna tittade på landsvägsreklamer.

Resultaten visar att landsvägsreklamer har en negativ inverkan på förarbeteende, att verkningmekanismen teoretiskt sett är som förväntat och att effekterna är skadliga för trafiksäkerheten, även om trafiksäkerhetseffekterna vanligtvis är obetydliga.

**Juha Luoma: Effects of roadside advertisements on highway safety — a literature review.** Finnish Transport Agency, Engineering and Environment Department. Helsinki 2017. Research reports of the Finnish Transport Agency 27/2017. 52 pages. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-415-3.

**Keywords:** roadside advertisement, traffic safety, driver behaviour, visual information

## Abstract

The main question in this study is whether roadside advertisements compromise highway safety. Available studies are reviewed to address this issue. If all sub-studies are included, the total number of available evaluations focusing on this topic is more than 50 at present. The literature review was classified into four categories based on approach: (1) road accident analyses, (2) investigations of driver visual information acquisition and processing, (3) investigations of other behavioural indicators, and (4) interviews and surveys. The investigations in categories (2) and (3) were divided into field and laboratory/simulation studies.

Demonstrating effects on accidents is challenging for several methodological and practical reasons. No reliable accident study applicable to current Finnish highways has shown that advertisements are without effect. The effects of roadside advertisements on accidents have usually been limited or local. However, the results of a recent study showed that advertisements, both static and dynamic, substantially increased the number of accidents (by around 30–50%) when there were a number of advertisements along a busy road and the researchers were able to compare identical highway sections with and without advertisements.

Investigations of visual information acquisition and processing among drivers have shown most directly the harmful safety effects of roadside advertisements. First, many recent field studies have shown that drivers following another vehicle look at advertisements long enough to increase the accident risk. The effects concern each advertisement type. Second, many results of field studies show that glances at advertisements are relatively long (more than 2 s), which suggests that advertisements might decrease road safety. The effects of roadside advertisements on other behavioural indicators were less consistent. The results of interviews and surveys show that many people consider roadside advertisements to be distracting and harmful to road safety. Finally, based on the responses of drivers involved in accidents, it has been assessed that roadside advertisements significantly increase accident risk, far more than many other distractors.

Overall, the results of this review show that roadside advertisements have negative effects on driver behaviour, the impact mechanism is theoretically as expected, and the effects are detrimental to road safety, although the magnitude of safety effects is usually not substantial.

## Esipuhe

Tämä tienvarsimainosten liikenneturvallisuusvaikutuksia käsittelevä tutkimus tehtiin Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:ssä. Tutkimuksen teki Juha Luoma. Työn ohjausryhmään kuuluivat Jukka Hopeavuori ja Tuomas Österman Liikennevirastosta, Mikko Räsänen Liikenteen turvallisuusvirasto Trafista ja Fanny Malin VTT:stä.

Ohjausryhmän jäsenet sekä Pirkko Rämä ja Anne Silla VTT:stä antoivat arvokkaita neuvoja aikaisemman käsikirjoituksen pohjalta. Anni Repo VTT:stä tarkisti suomenkielisen osuuden kieliasun ja Adelaide Lönnberg (MapleMountain Editing) englanninkielisen osuuden kieliasun. Fanny Malin laati ruotsinkielisen tiivistelmän. Tutkimuksen tekijä on kuitenkin vastuussa lopputuotoksesta.

Helsingissä toukokuussa 2017

Liikennevirasto  
Tietekninen yksikkö



# Sisällysluettelo

EXECUTIVE SUMMARY .....	8
1 JOHDANTO .....	15
2 LÄHESTYMISTAPA.....	16
3 TIENVARSIMAINOKSIIN LIITTYVIÄ HUMAN FACTORS -NÄKÖKULMIA .....	19
3.1 Kuljettajan tehtävä ja tienvarsimainokset .....	19
3.2 Suositukset ajoneuvoihin asennettavista tieto- ja viestintäjärjestelmistä .....	22
4 KIRJALLISUUSKATSAUS.....	24
4.1 Onnettomuudet.....	24
4.2 Kuljettajan visuaalisen informaation hankinta ja käsittely .....	26
4.2.1 Kenttätutkimukset .....	26
4.2.2 Ajosimulaattori- ja laboratoriotutkimukset .....	32
4.3 Muu ajokäyttäytyminen.....	35
4.3.1 Kenttätutkimukset .....	35
4.3.2 Ajosimulaattori- ja laboratoriotutkimukset .....	36
4.4 Haastattelut ja kyselyt.....	38
5 YHTEENVETO JA TULOSTEN TARKASTELU .....	39
5.1 Yhteenveto .....	39
5.2 Tulosten tarkastelu .....	43
5.3 Liikenneviraston määräysten ja kirjallisuuskatsauksen tulosten vertailu .....	46
LÄHTEET .....	47

## Executive Summary

The principal question of this study is whether roadside advertisements compromise highway safety. Available studies are reviewed in order to address this question, although some of them relate to urban rather than highway traffic. If all sub-studies are included, the total number of available evaluations focusing on this topic is more than 50 at present. Other researchers have also made this kind of analysis (Farbry et al., 2001; Wallace, 2003; Molino et al. 2009; Herrstedt, 2004, 2011; Wachtel, 2009, 2013, 2016; Decker, 2014; Herrstedt et al., 2017).

The literature review was classified into four categories based on approach: (1) road accident analyses, (2) investigations of driver visual information acquisition and processing, (3) investigations of other behavioural indicators, and (4) interviews and surveys. The investigations in categories (2) and (3) were divided into field and laboratory/simulation studies, as the interpretation of results is generally different.

The concept “roadside advertisement” may include various advertisements and signs. This review focuses on off-premises signs, but not on on-premises signs such as company signs, logos, etc. The main results of the review are presented in tabular form (Tables 1–4) by the above categories and then discussed.

*Table 1. Road accident analyses.*

Author(s), year	Type of environment/ road	Type of advert	Main results
Ady, 1967	Motorway	Dynamic	One in three adverts increased the number of accidents.
Holahan, 1978	Urban	Not available	Number of signs increased the number of accidents at intersections controlled by STOP signs, but not at intersections controlled by traffic lights.
Stutts et al., 2001	All	Not available	The main results did not concern adverts. However, based on the examined accident reports, it was assessed that adverts are not substantial distractions.
Juurinen, 2003	All	Static	Adverts might have contributed to six fatal road accidents (out of 355 accidents).
Smiley et al., 2005	Urban	Video	Adverts increased negligibly the number of accidents.
Tantala & Tantala, 2005	Motorway	Dynamic	Due to the weaknesses of the approach, the results are not applicable in this context.
Gitelman et al., 2012, 2014; Zaidel, 2017	Motorway	Static, dynamic, video	Removal of adverts decreased the number of accidents; putting them back had the opposite effect. The size of both effects was around 30–50% for all levels of accident severity.
Sisiopiku et al., 2014	Motorway	Dynamic	More accidents in the vicinity of adverts. However, the frequencies were too low for statistical analysis.

Table 2. *Investigations of driver visual information acquisition and processing.*

Author(s), year	Measure	Type of road/environment	Type of advert	Main results
<b>Field studies</b>				
Lehtimäki, 1974	Eye fixations, recall	Highway	Static	No effects on the number of eye fixations on road sign or on sign recall.
Luoma, 1988	Eye fixations, recall	Highway	Static	Dwell time 2.32 s for recalled adverts and 0.37 s for non-recalled adverts.
Beijer et al., 2004	Eye fixations	Motorway	Static, dynamic, video	88% of drivers glanced at adverts with a fixation duration of > 0.75 s, 20% of them fixated for > 2 s. The number of long fixation durations was greater for dynamic than for static adverts.
Herrstedt & Lund, 2004	Eye fixations	Motorway	Static	Fixation duration was usually < 1 s, but 7% of approaches included duration of ≥ 1.5 s. 25% of approaches included duration of > 1 s while the headway was < 2 s.
Lee et al., 2003	Eye fixations	Motorway, urban	Static	Due to weaknesses of the approach, the results are not applicable in this context
Smiley et al., 2005	Eye fixations	Urban	Video	20% of fixation durations on adverts were > 0.75 s while 38% of headways were < 1 s.
Lee et al., 2007	Eye fixations	Motorway, rural road	Dynamic	Due to weaknesses of the approach, the results are not applicable in this context.
Kettwich et al., 2009	Eye fixations	Urban, rural road	Various	Mean of fixation duration ranged from 0.59–0.95 s, with maximum 1.70 s.
Perez et al., 2012	Eye fixations	Arterial, motorway	Dynamic, static	Range of fixation duration on dynamic adverts was 0.37–0.38 s and on static adverts 0.32–0.36 s. The difference was more pronounced at night. The longest dwell time was 2.72 s for dynamic adverts and 3.32 s for static adverts.
Dukic et al., 2013	Eye fixations	Motorway	Dynamic	Based on selected safety criteria, around 7% of the advert approaches resulted in driver distraction. The ambient illumination has no significant effect on the main results.
Herrstedt et al., 2013	Eye fixations	Motorway, rural road	Static	25% of advert approaches including fixation on advert resulted in a safety buffer of < 2 s (20% were < 1.5 s). Also, 21% of fixations were outside the "normal range" in rural driving.
Young et al., 2015	Situation awareness	Motorway	Static	When driving demands were low, drivers were aware of adverts; when drivers performed a manoeuvre, they directed less attention to the adverts. However, in the vicinity of adverts drivers were less focused on speed and speed limit.
Belyusar et al., 2016	Eye fixations	Motorway	Dynamic	In the vicinity of adverts, increased proportion of time fixating off road. Particularly evident during the transition period. Long fixation durations (> 1.6 and 2.0 s) found more often on the same side of the road as the adverts. The main effects did not vary significantly with driver age.
Misokefalou et al., 2016	Eye fixations	Motorway	Not available	Drivers fixated on adverts in 61% of approaches; mean fixation duration 0.86 s.

Topolsec et al., 2016	Eye fixations	Urban	Static, but different shapes	Drivers glanced at adverts relatively infrequently (median 38%). The number of adverts fixated on was not associated with driver age.
Herrstedt et al., 2017	Eye fixations	Main urban roads	LED	Adverts distracted drivers in 11% of approaches (2/6 s rule). In 14% of approaches, the driver fixated on the advert, although the safety buffer was < 1 s.
<b>Driving simulator and laboratory studies</b>				
Luoma, 1984	Eye fixations, recall	Rural, lab experiment (slides)	Static	In daylight, adverts decreased the recall of road signs, but did not affect the number of fixations. At night, the adverts decreased the number of fixations on road signs as well.
Crundall et al., 2006	Eye fixations, recall	Urban, lab experiment (video)	Static	Glances at street-level adverts were longer than those at raised-level adverts.
Chattington et al., 2009	Eye fixations	Urban, driving simulator	Static, video	Compared to static adverts, drivers glanced at video adverts more frequently and the dwell times were longer.
Young et al., 2009	Eye fixations, recall	Urban, rural road, motorway; driving simulator	Static	Adverts did not affect the distribution of dwell times (left/middle/right). However, adverts decreased the recall of road signs. The validity of the study might have been compromised by the recall task.
Edquist et al., 2011	Eye fixations, driving simulator	Arterial road, driving simulator	Static, dynamic	Adverts reduced time fixating on the road ahead. No effect of driver age or advert type was found.
Megias et al., 2011	Eye fixations, motor cycle simulator	Urban	Static	Compared to other adverts, emotionally negative adverts received significantly more fixations and the fixation times were longer.
Schieber et al., 2014	Reading of message	Motorway, driving simulator	Dynamic	Reading of advert message decreased when the number of words increased from 4 to 8, and especially when the number of words was 12.

Table 3. *Investigations of other behavioural indicators.*

Author(s), year	Measure	Type of road/ environment	Type of advert	Main results
<b>Field studies</b>				
Lehtimäki, 1974	Lateral position	Rural road	Static	During approach to advert, the lateral position of vehicles shifted slightly but not significantly to the left.
Andersson & Lund, 2003	Conflicts	Urban road	Not available	Adverts increased the number of conflicts by about 50%.
Smiley et al., 2005	Speed, headway	Urban road	Video	Inconsistent results
Smiley et al., 2005	Conflicts	Urban road	Video	At one intersection (out of two), the advert increased braking without good cause. However, there was no effect on unwarranted lateral displacements or delays at traffic lights.
Dukic et al., 2013	Speed, lateral position, headway	Motorway	Dynamic	No effects.
Young et al., 2015	Speed, braking, steering	Motorway	Static	Speed results were inconsistent and other indicators showed no effects of adverts.
Samsa & Phillips, 2015	Lateral deviation	Not available	Not available	Adverts significantly increased lateral deviation.
<b>Driving simulator and laboratory studies</b>				
Johnston & Cole, 1976	Task performance	Laboratory experiment; no road	Static	Overall, adverts did not distract from performance of the main task. However, individual distractions can disturb some observers under some conditions.
Chattington et al., 2009	Performance indicators	Urban; driving simulator	Static, video	Compared to static adverts, video adverts were approached more slowly, brakings were stronger and there was greater variation in lateral position.
Young et al., 2009	Lateral position, TTC, NASA-TLX, collisions	Urban and rural road, motorway; driving simulator	Static	Adverts increased the number of lane excursions on rural roads and motorways. Overall, adverts increased driver workload. However, no effect on longitudinal control of the vehicle, and only a tendency to increase collisions. The validity of the study might have been compromised by the recall task.
Bendak & Al-Saleh, 2010	5 behavioural indicators	Motorway or street with many lanes; driving simulator	Static	Adverts significantly increased lane drifting and recklessly crossing dangerous intersections. Neither indicator was defined.
Edquist et al., 2011	Delay and errors in changing lanes	Arterial road; driving simulator	Static, dynamic	Both types of adverts significantly delayed responses to road signs and increased errors. Older drivers were slowest to change lanes, followed by novice drivers.
Megias et al. 2011	Responses to hazards	Urban; motor cycle simulator	Static	Compared to emotionally neutral and positive adverts, recently passed negative adverts resulted in faster braking in risky situations.
Milloy & Caird, 2011	Braking responses, collisions	Urban; driving simulator	Video, static	Video adverts increased rear-end collisions. However, the experimental setup might have directed attention to adverts more than usual.

Schieber et al., 2014	Lateral position	Motorway; driving simulator	Dynamic	When adverts included 8 or 12 words, the vehicle gradually drifted away from the centreline and compensatory steering took place after the advert had been overtaken.
-----------------------	------------------	-----------------------------	---------	---

Table 4. Interviews and surveys.

Author(s), year	Measure	Type of advert	Main results
Lehtimäki, 1974	Mail survey	Static	Opinions about roadside adverts were different among roadside inhabitants, drivers, landscape protection personnel, advertisement professionals and road maintenance personnel. Advert professionals indicated the most positive views, and landscape protection and road maintenance personnel the most negative.
Smiley et al., 2005	Survey at downtown inter-sections	Video	The majority of respondents assessed that video adverts negatively affect driver attention to pedestrians and bicyclists, and adverts draw their attention. The majority supported restrictions on video adverts.
Speirs et al., 2008	Interview of focus groups	Not available	Several participants indicated that adverts are harmful.
Chattington et al., 2009	Interview of test drivers	Static, video	Test drivers assessed that video adverts were more distracting than traditional ones, which supports the results on eye movement.
Bendak & Al-Saleh, 2010	Survey in public places	Static	About 50% of respondents indicated that adverts had distracted them from driving at least once. Around 22% reported entering a dangerous situation due to distraction caused by adverts.
Backer-Grøndahl & Sagberg, 2009	Survey of drivers involved in accidents	Not available	Among several potential distractors, the highest relative risk ratio was found for looking at adverts.

Table 1 shows that the effects of roadside advertisements on accidents have usually been limited or local (Ady, 1967; Holahan, 1978; Juurinen, 2003; Smiley et al., 2005; Sisiopiku et al., 2014). However, no reliable accident study has shown that advertisements are without effect. This review included two analyses that concluded that there are no effects on safety, but the selected approach was too insensitive or included weaknesses. It is also worth remembering that demonstrating effects on accidents is challenging, for a number of methodological and practical reasons. Further, roadside advertising is usually limited during the collection of accident data, which decreases the potential to reveal any effects. The starting point for a study by Gitelman et al. (2012, 2014) was much more promising from the viewpoint of evaluation: there were a number of advertisements along a busy road and the researchers were able to compare identical highway sections with and without advertisements. The results showed that the advertisements, including both static and dynamic ones, substantially increased the number of accidents (by around 30–50 %). The interpretations of Zaidel (2017) suggest that the results are applicable to other circumstances as well, because it was assessed that there were similar contributing factors to those generally assumed. In this particular case, just the intensity of advertising and traffic was higher. This suggests that the magnitude of the effects is smaller in the case of a single or less conspicuous advertisement, on a less busy road etc.

The multiple resource model suggests that task interference is more likely when two tasks share the same input modality, codes, processing stages and response type (see e.g. Wickens & Hollands, 2000). As the roadside advertisements provide visual information that is designed to be processed, it is likely that there is interference with the driving task. The most valid and reliable studies shown in Table 2 support this prediction. First, field studies have shown that drivers following another vehicle look at advertisements long enough to increase the accident risk (Herrstedt & Lund, 2004; Smiley et al., 2005; Dukic et al., 2013; Herrstedt et al., 2013, 2017). Of course, not every close-following situation or average approach to an advertisement results in an accident. However, many recent studies have focused on tails of the distributions of fixation durations and headways. The results of these studies have shown most directly the harmful safety effects of roadside advertisements. The effects concern each advertisement type.

There is a limited number of comparable results by advertisement type available based on field studies. However, the results of Beijer et al. (2004) showed that the number of long glances was highest for video advertisements and lowest for static advertisements. Moreover, Belyusar et al. (2016) found that there were more glances at advertisements during display switches. These results are not surprising, as the characteristics of advertisements are different: static advertisements include a single display, followed by dynamic advertisements with several displays and video advertisements with an unlimited number of displays. The motion effect also increases respectively.

Second, many results of field studies show that glances at advertisements are relatively long (Luoma, 1988; Beijer et al., 2004; Herrstedt & Lund, 2004; Kettwich et al., 2009; Perez et al., 2012; Dukic et al., 2013; Herrstedt et al., 2013, 2017; Belyusar et al., 2016). This result suggests as such that advertisements might decrease road safety. Furthermore, the results of laboratory studies show many important mechanisms related to the effects of advertisements (e.g. age, found by Edquist et al., and message length, found by Schieber et al.). In general, the results obtained in the laboratory call for validation in field studies. However, some results are also in line with those found in field studies, such as the finding by Chattington et al. (2009) that glances at video advertisements are longer than at static advertisements.

The effects of roadside advertisements on other behavioural indicators were less consistent, as shown above (Table 3). Some tendencies have been found in field studies (Lehtimäki, 1974; Andersson & Lund, 2003; Smiley et al., 2005; Samsa & Phillips, 2015), and driving simulator studies have shown effects on lateral control of the vehicle (Chattington et al., 2009; Bendak Al-Saleh, 2010; Schieber et al., 2014), on longitudinal control of the vehicle (Chattington et al., 2009; Megias et al. 2011), and on delays in changing lanes (Edquist et al., 2011). Overall, the results are inconclusive. It is possible that e.g. results related to lateral control of the vehicle are affected by the fact that the steering task can be performed using peripheral vision (e.g. Summala et al., 1996). Also, the results of Shieber et al. (2014) (showing that strong compensatory steering took place after passing the advert) raise the question of whether the effects of advertisements have been researched from an incorrect premise.

The results of interviews and surveys in Table 4 show that many people consider roadside advertisements to be distracting and harmful for road safety (Smiley et al., 2005; Chattington et al., 2009; Bendak & Al-Saleh, 2010). On the other hand, Lehtimäki (1974) showed that opinions vary depending on people's background. From the viewpoint of road safety, the most intriguing result is from a Norwegian survey (Backer-Grøndahl & Sagberg, 2009). Based on the responses of drivers involved in accidents, it was assessed that roadside advertisements significantly increased accident risk, far more than many other distractors. In general, it is worth remembering when interpreting subjective opinions that respondents may have the tendency to provide socially acceptable responses or to search for acceptable explanations to accidents, which might decrease the significance of survey results.

Overall, the results of this review show that roadside advertisements have negative effects on driver behaviour, the impact mechanism is theoretically as expected, and the effects are detrimental on road safety, although the magnitude of safety effects is usually not substantial. A vast majority of reliable studies support this conclusion. Some studies revealed limited or no effects, but given the weakness of these studies, the above conclusion holds.

The reviewed studies also reflect recent developments in measuring equipment. However, perhaps a more important development relates to the application of measures that have produced more consistent results. This is especially clear with the analysis of driver eye movements: recent studies have focused on the tails of fixation duration distribution instead of mean values, and the results on visual behaviour have been analysed in relation to the demands of driving.



# 1 Johdanto

Tämän tutkimuksen pääkysymys on, heikentävätkö tienvarsimainokset maantieliikenteen turvallisuutta. Vastausta kysymykseen haetaan aiheesta tehdyistä tutkimuksista, joskin osa tutkimuksista koskee kaupunkiliikennettä. Kun kaikki osatutkimuksetkin otetaan huomioon, aiheesta löytyy yli 50 arviota. Jo tuo lukumäärä kertoo, että tutkittava ilmiö on monimutkainen ja vaikeasti arvioitavissa. Siihen on monia syitä, joihin palataan jäljempänä.

Suomessa maantien käyttäjille tarkoitettu mainos tai ilmoitus, joka asetetaan asema-kaava-alueen ulkopuolelle tai asemakaava-alueella maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitettulle liikennealueelle, on laadittava ja sijoitettava siten, ettei se vaaranna liikenneturvallisuutta (Maantielaki, 2016). Liikennevirasto (2016) on antanut maantielain nojalla tienvarsimainonnasta ja -ilmoittelusta määräyksen, jonka tarkoituksena on mm. antaa liikenneturvallisuuden varmistamiseksi tarkempia määräyksiä mainosten ja ilmoitusten teknisistä ominaisuuksista ja sijoittamisesta:

- mainosta ei saa sijoittaa esimerkiksi liittymäalueelle, moottoritien alku- tai loppukohdan läheisyyteen, tunnelin läheisyyteen, siten että mainos peittää näkemää liikennevaloihin, liikennemerkkeihin yms.
- vaaditut vähimmäisetäisyydet mm. tiettyihin kohteisiin eriluokkaisten teiden varsilla
- mainoksen ulkoasu (mm. yhtäläisyydet liikennemerkkien kanssa, häikäisy)
- mainoksen enimmäiskoko
- valaistujen ja itsevalaisevien mainosten ominaisuudet (mm. syttymisen ja sammumisen jaksottaisuus, pinnan luminanssi)
- vaihtuvasisältöisten mainosten ominaisuudet (mm. kuinka kauan sisällön on pysyttävä samana ja mainoksen vaihtumistapa).

Tienvarsimainosten vaikutuksista liikenneturvallisuuteen ovat paljon keskustelleet kaksi ammattiryhmää: liikennesuunnittelijat ja tienpitäjät sekä mainostajat (Luoma, 1984). Liikennesuunnittelijat ja tienpitäjät ovat yleensä halunneet rajoittaa tienvarsimainontaa, koska heidän lähtökohdistaan liikenneympäristössä olevat mainokset ovat näyttäneet ainakin turhilta. Mainokset eivät yleensä tue liikenteen perustavoitteita eli tehokkuutta ja turvallisuutta, vaikka ne saattavatkin joidenkin mielestä parantaa ajomukavuutta. Mainostajat ovat puolestaan pitäneet kiinni toimintavapauksistaan. He ovat esittäneet, ettei tienvarsimainontaa saa rajoittaa, ellei sen haitallisuus ole liikenneturvallisuuden kannalta osoitettavissa.

## 2 Lähestymistapa

Liikenneturvallisuuden välittömimpänä mittarina pidetään tavallisesti liikenneonnettomuuksien määriä, yleensä suhteutettuna altistukseen. Mm. Wachtel (2009) luettelee kuitenkin useita tekijöitä, jotka heikentävät onnettomuusanalyysien ja erityisesti jälkikäteen tehtyjen (post hoc) analyysien mahdollisuuksia paljastaa tienvarsimainosten vaikutuksia liikenneturvallisuuteen:

- vain osa onnettomuuksista tulee poliisin tietoon; mitä lievemmästä onnettomuudesta on kyse, sitä harvemmin se tilastoidaan
- poliisien keräämät onnettomuustiedot eivät ole riittävän yksityiskohtaisia ja kattavia vaikutusarvioinnin kannalta
- tilastossa oleva onnettomuuspaikka ei ole sama kuin se paikka, missä häiriötekijä vaikutti kuljettajan käyttäytymiseen
- onnettomuuskuljettaja on tuskin halukas raportoimaan poliisille, että hän suuntasi tarkkaavaisuutensa pois liikenteestä, hän ei ehkä tiedosta sitä itsensä tai ei ole haastateltavissa.

Nämä onnettomuustutkimusten rajoitukset ovat saaneet etsimään mittareita, jotka epäsuorasti, mutta ehkä luotettavammin osoittavat tienvarsimainosten mahdolliset vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Tässä yhteydessä on syytä korostaa, ettei tienvarsimainosten vaikutusten tutkiminen muuten kuin onnettomuuksia analysoimalla ole mikään poikkeus liikenneturvallisuustutkimuksessa: vastaavaa lähestymistapaa on käytetty monien muidenkin vaikutusten arvioinnissa, kuten ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisuusvaikutusten arvioinnissa.

Mainosten mahdollisten vaikutusten täytyy realisoitua kuljettajien käyttäytymisen kautta. Tästä syystä kysymys turvallisuusvaikutuksista voidaan muotoilla myös siten, vaikuttavatko tienvarsimainokset kuljettajien käyttäytymiseen niin, että jokin käyttäytymisen muutos osoittaa välillisesti turvallisuuden heikentyneen. On luonnollista, että vastausta on usein etsitty arvioimalla mainosten vaikutuksia nimenomaan kuljettajan visuaalisen informaation hankintaan ja käsittelyyn – onhan tienvarsimainokset asetettu sitä varten, että niitä katsottaisiin ja viesti muistettaisiin, ja visuaalisen informaation hankinnan tiedetään olevan välttämätöntä ja turvallisuuskriittistä ajamisen kannalta. Lähestymistavan logiikka perustuu siihen, että katseen täytyy ajon aikana kohdistua enimmäkseen edessä olevalle tielle, koska muussa tapauksessa autoa ei voida hallita eikä kuljettaja voi reagoida ajoissa mahdollisiin vaaratekijöihin, esimerkiksi edessä ajavan auton jarruttamiseen tai eteen ilmestyvään jalankulkijaan. Mitä äkillisempi vaaratekijän ilmaantuminen on, sitä vähemmän katse voi olla pois tiestä.

Visuaalisen informaation hankinnan lisäksi vaikutuksia on selvitetty muilla ajokäyttäytymismittareilla, jotka perustuvat kuljettajan suoriin tai niitä seuraaviin auton liikkeisiin, esimerkiksi auton sivuttaissijainnin muutoksiin. Viimeisenä lähestymistapana esitellään haastattelu- ja kyselytutkimuksia, joilla on tavallisesti kartoitettu ihmisten näkemyksiä tienvarsimainoksista, mutta myös arvioitu mainosten vaikutuksia onnettomuusriskiin.

Luvun 4 eli kirjallisuuskatsauksen alaluvut on jäsennetty edellä mainittujen lähestymistapojen mukaisesti. Käyttäytymistutkimukset on lisäksi jaoteltu kenttä- ja laboratoriotutkimuksiin.

Kenttätutkimuksissa selvitetään kuljettajan käyttäytymistä todellisessa liikenteessä. Se voi tapahtua seuraamalla normaalin liikenteen käyttäytymistä tai ajattamalla koekuljettajia liikenteessä. Molemmilla lähestymistavoilla on omat etunsa ja rajoituksensa: liikenteen seuraamisen tulokset ovat helposti sovellettavissa, mutta käyttäytymisestä saadaan tietoa hyvin rajoitetusti, kun taas koekuljettajien käyttäytymiseen on kehitetty monia yksityiskohtaisia mittareita, mutta tulosten soveltamiseen on kiinnitettävä enemmän huomiota. Kenttätutkimuksissa on viime aikoina käytetty myös mainittujen vaihtoehtojen välistä lähestymistapaa eli ns. luonnollisen ajamisen tutkimusta (naturalistic driving). Siinä joukko kuljettajia saa instrumentoidut autot käyttöönsä tietyksi ajaksi, he käyttävät autoja normaaliajossaan ja mittalaitteiden keräämät tiedot voidaan purkaa jälkikäteen analysointia varten. Kaikkien kenttätutkimusten haasteena on samanaikaisesti vaikuttavien tekijöiden suuri määrä, joka vaikeuttaa yhden kiinnostuksenkohteena olevan tekijän vaikutusten arvioimista.

Laboratoriossa tehtyjen tutkimusten soveltaminen on kaikkein haasteellisinta, vaikka ajosimulaattorit ovatkin kehittyneet paljon viime vuosikymmeninä. Toisaalta laboratoriotutkimuksilla voidaan selvittää tiettyjä osakysymyksiä kontrolloiduissa olosuhteissa, joita voidaan myös varioida vapaammin ja systemaattisemmin kuin luonnollisen liikenteen olosuhteita.

Käsite ”tienvarsimainos” voi sisältää hyvinkin erilaisia mainoksia ja opasteita. Tässä katsauksessa puhutaan tienvarsimainoksesta, kun kyseessä on tien varteen pystytetty mainostaulu, joka ei koske paikalla harjoitettavaa toimintaa. Tienvarsimainoksiksi voidaan lukea myös yrityskyltit, logot ja tapahtumaopasteet, mutta niitä vain sivutaan muutamassa selostettavassa tutkimuksessa.

Toinen mainoksia jaotteleva ominaisuus on merkin staattisuus/dynaamisuus. Perinteiset tienvarsimainokset ovat staattisia, mutta nykyään on käytössä myös monilla eri tekniikoilla toteutettuja vaihtuvia mainoksia (ks. esim. Molino ym., 2009). Jos mainoksen esittämä informaatio voi vaihtua, se mainitaan jäljempänä erikseen. Lisäksi erotellaan videomainokset muista vaihtuvista mainoksista.

Tienvarsimainosten vaikutuksia on yleensä selvitetty päivänvalo-olosuhteissa. Jos kyse on kuitenkin pimeän ajan olosuhteista, sekin mainitaan jäljempänä erikseen.

Yksittäisten tutkimusten lisäksi tienvarsimainosten turvallisuusvaikutuksista on julkaistu lukuisia katsauksia (Farbry ym., 2001; Wallace, 2003; Molino ym., 2009; Herrstedt, 2004, 2011; Wachtel, 2009, 2013, 2016; Decker, 2014; Herrstedt ym., 2017). Viimeaikaiset katsaukset ovat keskittyneet vaihtuviin mainoksiin.

Kirjallisuuskatsaus keskittyy tienvarsimainosten mahdollisiin turvallisuusvaikutuksiin maantieliikenteessä. Vaikka vaikutukset maanteillä ja taajamissa saattavatkin olla paljolti samanlaisia, kaupunkiliikenteen mukaan lukeminen vaatisi johtopäätösten lisäarviointia.

Katsauksessa tarkastellaan lähinnä mainosten yleisiä liikenneturvallisuusvaikutuksia ja jonkin verran niiden sijoittelua. Mainosten ominaisuuksista käsitellään vain sisällön vaihtuvuutta, mutta ei yleensä puututa teknisiin yksityiskohtiin (esim. mainoksen kirkkaus, koko ja vaihtuvan mainoksen viestin kesto, vaihtumisaika jne.).

Monissa selostettavissa tutkimuksissa tienvarsimainosten vaikutusten luotettavuutta on testattu tilastollisilla testeillä. Katsauksessa ei esitetä yksityiskohtaisia testituloksia, vaan todetaan, että vaikutukset ovat tai eivät ole ”merkitseviä” tavanomaisella luotettavuustasolla ( $p < .05$ ). Tätä käsitettä ei käytetä jäljempänä muussa merkityksessä.

Ennen kirjallisuuskatsausta esitetään tiiviisti ja pelkistetysti kuljettajan toiminnan teoreettisia lähtökohtia ja lainalaisuuksia, jotka koskevat erilaisia häiriötekijöitä. Tarkastelu keskittyy maantieajoon ja tienvarsimainosten kannalta kiinnostaviin näkökulmiin.

### 3 Tienvarsimainoksiin liittyviä Human Factors -näkökulmia

#### 3.1 Kuljettajan tehtävä ja tienvarsimainokset

Moottoriajoneuvolla ajaminen on monimutkainen tehtävä, jossa päätöksenteko tapahtuu kolmella tasolla (Michon, 1985): strateginen, taktinen ja operationaalinen. Pelkistetysti sanottuna strateginen taso liittyy reitin suunnitteluun ja seurantaan, taktinen taso vuorovaikutukseen toisten tienkäyttäjien kanssa ja operationaalinen taso ajoneuvon käsittelyyn.

Ajon aikana kuljettajan on jaettava samanaikaisesti tarkkaavaisuuttaan monien keskenään kilpailevien tehtävien ja niihin liittyvien havaintokohteiden välillä: on seurattava suunniteltua reittiä, havainnoitava ja ennakoitava toisten tienkäyttäjien toimintaa ja hallittava ajoneuvo eri tilanteiden vaatimalla tavalla (kaistalla pysyminen, etäisyyden hallinta edellä ajavaan nähden, kaistan vaihto, kääntyminen jne.). Tarkkaavaisuuden oikea suuntaaminen on maantieajossa usein suhteellisen helppoa, mutta ei aina. Olosuhteet voivat olla vaativia esimerkiksi keli- ja sääolosuhteiden tai suuren liikennemäärän takia, ja lisäksi kuljettajan pysyvät, hitaasti muuttuvat ja hetkellisesti vaihtelevat ominaisuudet voivat heikentää suorituskyyä (Häkkinen & Luoma, 1991). Liikenteessä voi myös tapahtua ja tapahtuu täysin odottamattomia tilanteita, jotka haastavat kuljettajan suorituskyvyn ja jopa niin, että se ylittyy.

Yhdeksi keskeiseksi kuljettajan tarkkaavaisuuden kannalta kriittiseksi tekijäksi ovat viime aikoina nousseet erilaiset häiriötekijät (distraction), mihin on vaikuttanut mm. puhelimen käytön yleistyminen ajon aikana. Häiriötekijästä puhutaan silloin, kun tarkkaavaisuus kohdistuu muuhun kuin ajamiseen liittyvään toimintaan, mikä yleensä haittaa ajosuoritusta (Euroopan komissio, 2008). Häiriötekijöiden merkitystä korostaa myös tutkimustulos (Klauer ym., 2006), jonka mukaan ne myötävaikuttavat liikenneonnettomuuksien taustalla paljon aikaisemmin oletettua enemmän (noin 80 % onnettomuuksista). Löydös havaittiin ns. 100 auton luonnollisen ajamisen tutkimuksessa (Dingus ym., 2006).

Yksi tällainen autonkuljettajan tehtävän suorittamista häiritsevä tekijä voi olla tienvarsimainos. Mainosten asettamisen lähtökohtana on se, että niitä katsotaan, eli kuljettajat suuntaavat tarkkaavaisuutensa niihin. Ongelmallista on, etteivät mainokset edistä yleensä kuljettajan ajotehtävän suorittamista. Joskus on kyllä esitetty, että mainokset parantavat kuljettajan vireystilaa pitkästyttävän ajon aikana, mutta tällaista vaikutusta ei ole tullut esille esimerkiksi missään jäljempänä esitettävän katsauksen kenttätutkimuksessa. Kun toisaalta tiedetään, että kuljettajan informaation hankinta ja käsittely ovat rajallisia ja tienvarsimainokset saattavat vetää kuljettajan tarkkaavaisuuden ajotehtävästä, voi seurauksena olla, että ajotehtävän suoritus heikkenee (esim. jokin suoritus viivästyy). Se puolestaan voi johtaa liikenneonnettomuuteen. Jo Rumar (1990) totesi, että viivästynyt havainto on yksi yleinen onnettomuuksien taustalla oleva tekijä.

Vain vähän vaativissa tilanteissa kuljettajat antavat katseensa vaellella ajamisen kannalta merkityksettömissä kohteissa (Crundall ym., 2006). Eri tutkimusten perusteella tällaisen ajan osuus kaikesta ajoajasta on 20–50% (mm. Hughes & Cole, 1986). Tienvarsimainokset on suunniteltu käyttämään tätä osuutta tarkkaavaisuudesta. Ongelmana on kuitenkin se, että mainoksen katsominen saattaa hetkittäin ylittää tuon varakapasiteetin (mm. Wallace, 2003). Edquist (2008) toteaa katsauksensa perusteella yleisemminkin, että monet tutkimukset osoittavat ajotehtävän vaikeutuvan tieympäristöissä, joissa on enemmän käsiteltävää informaatiota ja joista tarpeellinen informaatio on vaikeampaa poimia.

Kun aloittelevat kuljettajat opettelevat ajamaan ajoneuvoa, heille kehittyy samalla sisäisiä malleja, jotka sisältävät odotuksia siitä, mistä löytyy erilaista informaatiota, miten muut tienkäyttäjät todennäköisesti käyttäytyvät ja minkälaiset suoritukset ovat sopivia eri tilanteissa (mm. Edquist, 2008). Dukic ym. (2012) siteeraavat yleistä kehikkoa, joka kuvaa valikoivaa tarkkaavaisuutta ajotehtävän yhteydessä (Trick & Enns, 2009). Kehikon mukaan tarkkaavaisuus voi suuntautua ensinnäkin joko ns. top-down-periaatteella, jossa muistinvarainen käsitys tehtävästä on hallitseva, tai ns. bottom-up-periaatteella, jossa ärsykkeen ominaisuudet ovat hallitsevia. Kehikon toinen ulottuvuus sisältää kontrolloidun ja automatisoituneen tiedonkäsittelyn. Kontrolloidut prosessit voivat olla kartoittavia (bottom-up) tai tietoisia (top-down). Automaattinen käsittely voi olla refleksi (bottom-up) tai tapa (top-down).

Edquist (2008) olettaa, että silmiinpistävät merkityksettömät kohteet vetävät tarkkaavaisuuden useimmin silloin, kun kuljettajat kartoittavat näkökentässä olevia kohteita (kontrolloitu ja bottom-up) eli he eivät etsi mitään tiettyä kohdetta. Dukic ym. (2012) korostavat puolestaan refleksinomaista tarkkaavaisuuden suuntautumista (automaattinen ja bottom-up). Jos kuljettaja on kiinnostunut mainoksesta, tarkkaavaisuus voi suuntautua siihen tarkoituksellisesti (kontrolloitu ja top-down). Kuljettaja voi myös hakea jotain informaatiota, ja samankaltainen mainos vetää tarkkaavaisuuden puoleensa.

Katseen kohdistumista tienvarsimainokseen voi kuvailla myös seuraavasti (Dukic ym., 2012): Kuljettaja saattaa esimerkiksi rutiininomaisesti silmäillä liikennetilannetta ja -ympäristöä. Huomatessaan tienvarsimainoksen hän saattaa valita, että tutkii sen sisältöä yksityiskohtaisemmin, jos hänellä on mielestään selkeä kuva liikennetilanteesta ja sen kehittymisestä ongelmista. Tällöin katseen kohdistaminen mainokseen on suunniteltu eikä todennäköisesti johda tilanteen vaarantumiseen. On kuitenkin mahdollista, että mainos vetää tarkkaavaisuutta puoleensa kauemmin kuin kuljettaja on aikonut. Lisäksi mainos voi vetää tarkkaavaisuuden puoleensa refleksinomaisesti, jolloin katseen suuntautuminen on tahatonta. Tämä voi tapahtua koska tahansa mukaan lukien tilanteet, joissa katseen kääntäminen liikenteestä tai tieltä johtaa todennäköisesti puutteelliseen merkityksellisen informaation poimintaan.

Tienvarsimainokset on siis suunniteltu vetämään tarkkaavaisuus puoleensa bottom-up-periaatteella, kun taas liikennemerkki on sijoitettu tarpeen mukaan, ja kuljettajat tavallisesti tietävät, mistä hakea liikennemerkki-informaatiota (Dukic ym., 2012). Jo Lehtimäki (1974) totesi, että liikennemerkkien havaitseminen perustuu oppimiseen ja tienvarsimainosten havaitseminen riippuu niiden visuaalisista ominaisuuksista.

Informaation käsittelyllä on rajallinen kapasiteetti (mm. Wickens & Hollands, 2000). Silti kuljettaja voi keskustella suuren osan aikaa matkustajan kanssa ilman, että ajamisessa ilmenee ongelmia. Tämä johtuu osittain ajotehtävän automatisoitumisesta siten, että monien osatehtävien suoritus ei vaadi paljon tarkkaavaisuutta. Ajotehtävä ei ole kuitenkaan täysin automatisoitunut, ja osa tehtävistä vaatii tarkkaavaisuutta.

Tienvarsimainosten ongelmana on mm. se, että ne tarjoavat – keskustelusta poiketen – visuaalista informaatiota, joka on suunniteltu myös käsiteltäväksi ja muistettavaksi. Wickensin 1980-luvulla kehittämän moniresurssiteorian (Multiple Resource Theory) mukaan sivutehtävän häiritsevyyden määrä riippuu yleisesti siitä, kuinka samankaltaista informaation käsittely on kolmessa suhteessa (Wickens & Hollands, 2000): (1) informaation laatu (toisaalta aistikanava ja toisaalta sisällön osalta verbaalinen/tilaa koskeva), (2) käsittelyn vaiheet (mm. havainto, käsittely, muistaminen, suoritukset) ja (3) reaktiotapa (manuaalinen, ääni/puhe).

Tienvarsimainokset eivät vaadi mitään reaktiota ajon aikana, mutta informaation laadulla ja käsittelyllä on monia ilmeisiä yhtymäkohtia ajotehtävän kanssa. Siten malli ennustaa, että tienvarsimainoksiin katsominen ja niiden tarjoaman tiedon käsittely häiritsevät ajotehtävän suorittamista todennäköisemmin kuin sellaiset sivutehtävät, joilla on vähemmän yhtymäkohtia ajotehtävän kanssa. Wickensin teoriaa on sovellettu paljon ajotehtävän ja mahdollisesti häiritsevien sivutehtävien tarkasteluun.

Kuinka pitkäkestoisen, tien ulkopuolelle suuntautuvan katseen kohdistuksen voidaan sitten katsoa vaarantavan liikenneturvallisuutta? Asiasta on esitetty useitakin nyrkkisääntöjä, mutta yksi suhteellisen tuore ja välittömästi liikenneturvallisuuteen kytkeytyvä tieto löytyy ns. 100 auton tutkimuksesta (Klauer ym., 2006). Tutkimuksessa havaittiin, että jos kuljettaja katsoi tiealueen ulkopuolelle yli 2 s, onnettomuuden todennäköisyys kasvoi lähes kaksinkertaiseksi. Kyseessä on keskiarvotulos, johon on sisällytetty kaikki tie- ja liikenneolosuhteet, joten kriittinen katseen kesto voi olla huomattavasti lyhyempikin (esim. Wierwille [1993] ehdotti arvoa 1,6 s). Zwahlen (1988) päätyi samaan 2 s nyrkkisääntöön arvioidessaan, kuinka pitkäkestoinen yksittäinen katseen kohdistus tien ulkopuolelle saisi olla. Tässäkin on kyseessä enimmäisarvo. Toisaalta on todettu, että kuljettajat ovat myös haluttomia suuntaamaan katseensa tien ulkopuolelle pidemmäksi aikaa kuin 2 s (Rockwell, 1988).

Tällainen katseen kohdistusjakaumien päiden tarkastelu on perusteltua, koska liikenneonnettomuudet eivät useinkaan tapahdu tyypillisissä tai keskiarvo-olosuhteissa, vaan jonkin tai joidenkin tekijöiden jakaumien ääriolosuhteissa (Horrey & Wickens, 2007). Keskiarvotiedot ovat sikäläkin riittämättömiä, että tilanteet vaihtelevat ja kuljettajat ovat erilaisia. Yksi esimerkki kuljettajien välisistä eroista on ikä, jolla mm. Edquist (2008) ja Farbry ym. (2001) olettavat olevan merkitystä häiriötekijöiden vaikutusten kannalta: erityisesti nuoret ja kokemattomat ja toisaalta iäkkäät kuljettajat ovat alttiimpia häiriötekijöiden vaikutuksille. Monet nuorten kuljettajien toiminnot eivät ole vielä yhtä hyvin automatisoituneita kuin kokeneilla kuljettajilla, joten nuorten tarkkaavaisuudesta kilpailevien tekijöiden määrä on poikkeuksellisen suuri. Iäkkäillä on puolestaan muita enemmän vaikeuksia havaitsemisrajoitteiden, tarkkaavaisuuden jakamisen ja reaktioiden hitauden takia.

## 3.2 Suositukset ajoneuvoihin asennettavista tieto- ja viestintäjärjestelmistä

Tienvarsimainokset ja visuaaliseen informaatioon perustuvat autossa olevat informaatiojärjestelmät poikkeavat toisistaan sikäli, että tienvarsimainokset esittävät lähes poikkeuksetta ajotehtävän kannalta merkityksetöntä informaatiota, kun taas autossa olevien järjestelmien informaatio voi olla merkityksellistä tai merkityksetöntä. Nämä kaksi informaatiolähdettä ovat kuitenkin sikäli verrattavissa toisiinsa, että kuljettajan on suunnattava katseensa molempiin, jotta hän saa tarjotun informaation. Tämä saattaa häiritä kuljettajan keskeis- eli ajotehtävää.

Tienvarsimainontaan verrattuna informaatiojärjestelmien suunnitteluohjeita liikenneturvallisuuden kannalta on viime vuosikymmeninä kehitetty paljon sekä Euroopassa että Yhdysvalloissa. Seuraavassa esitetään vertailun vuoksi poimintoja Euroopan komission (2008) laatimista suosituksista, joilla ohjataan turvallisten ja tehokkaiden, ajoneuvoihin asennettavien tieto- ja viestintäjärjestelmien suunnittelua. Suositukset koskevat mm. ajoneuvo- ja laitevalmistajia, maahantuoja, kuljetusyrityksiä ja autovuokraamoja. Suosituksissa todetaan mm. seuraavaa:

- Kuljettajan on voitava itse päättää, käyttääkö hän järjestelmää ja milloin tai miten se tapahtuu. Tämä tarkoittaa myös sitä, että kuljettaja voi ennakoida järjestelmän vaatiman huomion tarpeen.
- Järjestelmä ei saa häiritä kuljettajaa tai tarjota tälle visuaalista viihdykettä. Ajotieto- tai viestintäjärjestelmän käytön tulisi häiritä kuljettajaa mahdollisimman vähän ajon aikana, jotta hänen kykynsä hallita ajoneuvoa täydellisesti ei vaarannu.
- Visuaalinen viihde ei saa häiritä kuljettajaa. Visuaalisesta viihteestä voi olla kyse silloin, kun näytössä näkyy muotonsa tai sisältönsä ansiosta kiinnostavia kuvia, jotka todennäköisesti kiinnittävät kuljettajan huomion. Tämä seikka on erityisen keskeinen ajon aikana, koska näköaisti on ratkaisevan tärkeä ajoturvallisuuden kannalta.
- Turvallisuuden kannalta merkitykselliset tiedot on asetettava etusijalle. Esimerkiksi monimutkaisesta risteyksestä selviytymistä koskevia tietoja pidetään tärkeämpinä kuin tulevaa puhelinsoittoa.
- Kuljettajan on voitava milloin tahansa omaksua järjestelmän visuaalisesti esittämä tieto niin lyhyillä silmäyksillä, ettei ajosuoritus häiriinny. Kuljettajan suorittama visuaalisten tietojen käsittely liikenneympäristön huomioon ottamiseksi toimii ajoneuvon hallinnan ja ohjauksen perustana. Tästä syystä kuljettajan ei pitäisi joutua havaitsemaan ja hankkimaan kovin suurta määrää visuaalisesti esitettyä tärkeää tietoa yhdellä kertaa. Jos kuljettajan pitää havaita ja hankkia visuaalista informaatiota entistä tiheämmin toistuvilla tai pitemmillä silmäyksillä, mahdollisesti vaarallisten liikennetilanteiden riski kasvaa, koska kuljettaja on keskittynyt ajotehtävän kannalta toissijaisiin tehtäviin. Asianmukaisesti sijoitetussa näytössä näkyy helppolukuisia ja johdonmukaisesti esitettyjä graafisia tietoja, joten oleellinen valikkokohta on löydettävissä yhden sekunnin mittaisella silmäyksellä.



- Kun ajoneuvo liikkuu, on sellaisen visuaalisen tiedon, joka todennäköisesti häiritsee kuljettajaa huomattavasti eikä liity ajamiseen, kytkeydyttävä automaattisesti pois päältä tai siirryttävä kuljettajan näkymättömiin. Tällä periaatteella korostetaan näkemisen merkitystä ajoturvallisuuden kannalta ja pyritään rajoittamaan ajoneuvon antamia visuaalisia tietoja, jotka saattavat häiritä keskittymistä ensisijaiseen ajotehtävään. Todennäköisellä huomattavalla häiritsemisellä tarkoitetaan tiedon esittämistapoja, joissa tieto on luonteeltaan dynaamista ja ennakoimatonta, kuten silloin, kun kuljettaja ei voi omaksua kaikkea esitettävää tietoa muutamalla lyhyellä silmäyksellä (esimerkiksi tele-visio- tai videokuva tai automaattisesti etenevä kuva ja teksti).

Jos näitä periaatteita sovellettaisiin tienvarsimainontaan, sitä olisi rajoitettava huomattavasti tai kiellettävä mainonta kokonaan.

## 4 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsaus on jaettu neljään alalukuun, jotka perustuvat tutkimuksissa käytettyihin lähestymistapoihin. Tällä jaottelulla pyritään jäsentämään saatuja tuloksia, koska niitä tulkittaessa on pidettävä mielessä tutkimuksen tavoitteet, tutkimusmenetelmä, tulosten yleistettävyyt jne. Esimerkiksi katseen kohdistusaikoja koskevat absoluuttiset arvot ovat yleensä merkityksellisiä, jos ne on saatu kenttätutkimuksessa, jossa kuljettaja on ajanut autoa suhteellisen luonnollisissa olosuhteissa. Sen sijaan simuloituissa olosuhteissa kerätyt vastaavat tulokset eivät ole kiinnostavia muuta kuin suhteellisesti, koska laboratorion visuaalinen ympäristö ei vastaa koskaan täysin luonnollisia olosuhteita.

Jokaisessa luvussa selostettavat tutkimukset ja erityisesti niiden päätulokset esitetään kronologisessa järjestyksessä. Lisäksi huomiota kiinnitetään käytettyihin tutkimusmenetelmiin ja niiden puutteisiin ja rajoituksiin. Havaitut menetelmälliset puutteet, jotka saattavat johtaa virheellisiin johtopäätöksiin, tuodaan esiin sikäli, kun puutteita on todettu.

### 4.1 Onnettomuudet

Kun jonkin tekijän arvellaan – syystä tai toisesta – vaikuttavan liikenneturvallisuuteen, ensimmäinen ajatus on selvittää mahdollisia vaikutuksia analysoimalla liikenneonnettomuuksia. Niin tapahtui tienvarsimainostenkin tapauksessa. Yhdysvalloissa tehtiin aiheesta useita tutkimuksia 1950- ja 1960-luvuilla. Osa tuloksista todisti tienvarsimainosten haitallisuuden puolesta ja osa tuloksista ei osoittanut mitään vaikutuksia. Tässä katsauksessa nämä tutkimukset kuitenkin sivuutetaan, koska tuloksilla ei ole sovellusarvoa olosuhteiden erilaisuuden tai menetelmällisten puutteiden takia (ks. esim. Wallace, 2003).

Kaksi suhteellisen vanhaa onnettomuustutkimusta kannattaa kuitenkin mainita:

- Ady (1967) vertasi sellaisten Chicagon (Illinois, USA) alueen moottoriteillä tapahtuneiden liikenneonnettomuuksien lukumääriä, jotka olivat tapahtuneet yhden vuoden aikana ennen kolmen tienvarsimainoksen pystyttämistä ja sen jälkeen. Tutkimus kohdistui vilkkuviin ja vaihtuviin mainoksiin. Kahden näistä mainoksista ei todettu vaikuttavan onnettomuusmääriin merkitsevästi, mutta kolmas lisäsi onnettomuuksia merkitsevästi, joskaan onnettomuusmääriä ei raportoitu. Mainos sijaitsi suhteellisen jyrkässä mutkassa, jossa oli myös erikaneva ramppi.
- Holahan ym. (1978) selvittivät puolestaan erilaisten julkisten ja yksityisten merkkien lukumäärän vaikutuksia liikenneonnettomuuksien lukumäärään 60 liittymässä, jotka sijaitsivat Austinissa (Texas, USA). Merkkien sisältöä ei määritelty yksityiskohtaisemmin, mutta voi olettaa, että yksityiset merkit olivat jonkinlaisia mainoksia tai yrityskylttejä. Tutkimus kohdistui vain päivänvalossa tapahtuneisiin onnettomuuksiin, koska kyltit eivät olleet pimeään aikaan valaistuja. Lisäksi pyrittiin karsimaan pois sellaiset onnettomuudet, joihin tarkkaavaisuuden häirintä ei voinut olennaisesti vaikuttaa. Tulokset osoittivat, ettei mainoksilla ollut vaikutuksia liikennevalo-ohjatuissa liittymissä. Sen sijaan STOP-merkillä ohjatuissa liittymissä kylttien määrä lisäsi onnet-

tomuuksia. Lisäksi vaikutus kasvoi, kun kyltit olivat suuria ja yksityisiä. Liittymätyyppien välisen eron tekijät arvioivat johtuvan siitä, että liikennevalot olivat tien yläpuolella, kun taas STOP-merkit sijaitsivat tien sivussa ja siten lähempänä muita kylttejä.

Stutts ym. (2001) kehittivät Yhdysvalloissa liikenneonnettomuuksien raportointia. Samalla he esittivät tilastoja, miten olemassa olevien onnettomuusraporttien perusteella erilaiset häiriötekijät ovat mahdollisesti myötävaikuttaneet onnettomuuksien syntyyn. Tulososassa ei mainita tienvarsimainoksia lainkaan, mutta tekijät arvioivat silti tuloksia tarkastellessaan, etteivät mainokset näytä olevan merkittävä häiriötekijä liikenteessä. Tekijät korostavat myös selvityksensä päätarkoitusta ja tunnistavat onnettomuusraportoinnin puutteet.

Juurinen (2003) analysoi Suomessa kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien onnettomuusraportit vuosilta 2000 ja 2001 ja arvioi, olivatko mainokset vaikuttaneet onnettomuuksien syntyyn. Juurinen kävi läpi yhteensä 355 onnettomuutta. Kuljettajan informaation ylitarjonnan lisäksi haettiin viitteitä näkemästeen muodostavien mainosten merkityksestä onnettomuuksien syntyyn. Aineistossa oli kuusi onnettomuutta, joissa mainonnalla saattoi olla vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Kaikki nämä onnettomuudet tapahtuivat liittymäalueilla. Neljässä onnettomuudessa mainoksen arvioitiin heikentäneen näkemää, yhdessä kuljettajan keskittymistä ja yhdessä molempia.

Smiley ym. (2005) selvittivät videomainosten vaikutuksia Torontossa tapahtuneisiin onnettomuuksiin vertaamalla onnettomuusmääriä mainosten ja vertailupaikkojen kohdalla ennen mainosten asentamista ja sen jälkeen. Mainosten todettiin lisänneen loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia vain vähän.

Tantala & Tantala (2005, ref. Lee ym., 2007; Wachtel, 2009) yrittivät Yhdysvalloissa selvittää tienvarsimainosten vaikutuksia liikenneturvallisuuteen onnettomuusaineistojen perusteella. Tekijöiden mukaan mitään yhteyttä ei löytynyt. Wachtel (2013) arvioi kuitenkin, että tutkimuksessa oli hyvin paljon puutteita mm. aineiston valikoinnissa, tutkimusasetelmassa ja tulosten tulkinnassa.

Gitelman ym. (2012, 2014, ref. Wachtel 2016) toteuttivat Israelissa Tel Avivin lähistöllä kaupunkimootoritiellä (urban freeway) tutkimuksen, jossa pystytettiin käyttämään poikkeuksellisen kontrolloitua asetelmaa: onnettomuus- ja liikennemäärätiedot olivat käytettävissä kolmelta ajanjaksolta: (1) ennen tienvarsimainosten peittämistä (1/2006–12/2007), (2) mainosten peittämisen jälkeen (1/2008–7/2009) ja vielä (3) mainosten paljastamisen jälkeen (9/2009–12/2012). Alkuperäisraportit on julkaistu vain hepreankielisinä, ja englanninkielinen raportti on vasta tekeillä. Zaidel (2017) on kuitenkin tehnyt tutkimuksesta yhteenvedon Transportation Research Boardin alakomiteaa varten. Sen mukaan tienvarsimainosten poistaminen vähensi liikenneonnettomuuksia ja mainosten paljastaminen uudelleen lisäsi onnettomuuksia. Vaikutukset arvioitiin erilaisilla mallitarkasteluilla, ja ne olivat yleensä noin 30–50 %:n luokkaa tarkasteltiinpa loukkaantumiseen tai pelkästään aineellisiin vahinkoihin johtaneita onnettomuuksia. Vaikutusten luottamusvälit olivat suuria, mutta monet vaikutukset kuitenkin merkitseviä. Zaidel (2017) arvioi, että poikkeuksellisen suurien onnettomuusvaikutusten taustalla oli mm. seuraavia tekijöitä:

- Tarkastelu kohdistui yksittäisten tienvarsimainosten sijaan koko tiejaksoon ja sillä sijaitseviin tienvarsimainoksiin.

- Vaikutusten tunnistamismahdollisuuksia lisäsi kvasikokeellinen tutkimusasetelma, joka sisälsi koejakson, vertailujaksot ja kolme ajanjaksoa.
- Suuri onnettomuusaineisto paransi tilastollisten analyysien herkkyyttä.
- Kuljettajien tekemien pientenkin virheiden seuraukset korostuivat, koska koe-tiellä on vaihdettava usein kaistaa ja sovitettava ajonopeutta liikenteen vilk-kauden ja suuren liittymätiheyden takia.
- Mainokset olivat erityyppisiä ja vaihtuivat usein, ja lisäksi ne olivat erittäin silmiinpistäviä, tuotteitaan tyrkyttäviä (imposing) ja suurikokoisia.

Sisiopiku ym. (2014, ref. Wachtel, 2016) selvittivät 18 vaihtuvan tienvarsimainoksen vaikutuksia liikenneonnettomuuksien lukumääriin Alabaman ja Floridan moottoriteil-lä. Selvitys tehtiin vertaamalla onnettomuusmääriä mainosten kohdalla ja vertailu-paikoissa. Mainosten kohdalla onnettomuusaste oli yli 20 % suurempi kuin vertailu-paikoissa (Alabamassa 29 %, Floridassa 25 %). Mainosten kohdalla olivat eniten yli-edustettuina kylki- ja peräänajokolarit eli onnettomuustyyppit, joiden taustalta löytyy usein häiriötekijöiden vaikutuksia. Wachtel (2016) arvioi, etteivät onnettomuusmää-rät olleet tarpeeksi suuria tilastollisen luotettavuuden arvioimiseksi.

## 4.2 Kuljettajan visuaalisen informaation hankinta ja käsittely

### 4.2.1 Kenttätutkimukset

Lehtimäki (1974) selvitti koehenkilöiden silmänliikkeitä maantiellä, kun he lähestyivät liikennemerkkiä, tienvarsimainosta tai molempia. Katse kohdistettiin merkkiin suun-nilleen yhtä usein riippumatta siitä, oliko näkökentässä myös mainos. Jos näköken-tässä oli liikennemerkki, katse kohdistettiin mainokseen harvemmin. Tulokset viitta-sivat siis siihen, että tienvarsimainos on silmänliikkeillä mitattuna väistynvä havainto-kohde. Katseen kohdistuksen kestoa ei mitattu.

Lehtimäki (1974) käytti edellä mainittua asetelmaa myös haastatellessaan pysäytet-tyjen autojen kuljettajia. Tavoitteena oli selvittää havaintokohteiden muistamista juu-ri niiden ohittamisen jälkeen. Sekä liikennemerkkit että tienvarsimainokset muistettiin kuitenkin kauttaaltaan niin huonosti, ettei tuloksista voinut tehdä mitään johtopää-töksiä. Liikennemerkiksi olisi etäisyydestä sijasta kannattanut ehkä valita esimer-kiksi rajoitus- tai varoitusmerkki, koska kuljettajat muistavat ne yleensä paremmin.

Luoma & Karasmaa (1986) selvittivät kuljettajan katseen kohdistumista viiteen erilai-seen havaintokohteeseen ja kohteiden muistamista välittömästi niiden ohittamisen jälkeen 52 km pituisella maantiereitillä. Tienvarsimainoksen vaikutuksia toisten ha-vaintokohteiden havaitsemiseen ei selvitetty. Koehenkilöt oli jaettu kolmeen ryhmään sen mukaan, kuinka monta kertaa sama kysymys esitettiin (0, 2 tai 4 kertaa). Tulosten mukaan kysymykset vaikuttivat kuljettajan silmänliikkeisiin, kun kysymykset esitet-tiin neljä kertaa, mutta kahden ensimmäisen ryhmän silmänliiketuloksissa ei ollut ha-vaittavissa selviä eroja. Tällä perusteella varsinaiset katseen kohdistumista ja kohtei-den muistamista koskevat tulokset analysoitiin kakkosryhmän tulosten pohjalta (Luoma, 1988). Liikennemerkkeistä (nopeusrajoitus ja hirtvaroitutus) muistettiin keski-

määrin 80 % ja tienvarsimainoksista 20 %. Molemmat kohteet havaittiin lähes poikkeuksetta keskeisnäöllä. Noin puolet tapauksista, joissa katse kohdistettiin mainokseen, ei kuitenkaan johtanut mainoksen muistamiseen. Liikennemerkkeihin katse kohdistui keskimäärin 0,53 s. Jos tienvarsimainos muistettiin, keskimääräinen kohdistusaika oli 2,31 s, mutta vain 0,32 s, jos sitä ei muistettu. Tulosten pääteltiin osoittavan, että tarkasteltujen tienvarsimainosten informaatio ei välittänyt läheskään yhtä helposti kuin liikennemerkkien informaatio.

Beijer ym. (2004) rekisteröivät kuljettajan silmänliikkeitä Torontossa sijaitsevalla moottoritiellä hiljaisessa tai kohtalaisessa liikenteessä, kun he lähestyivät erilaisia mainoksia: perinteisiä tienvarsimainoksia, vierivää tekstiä, videomainoksia ja vaihtuvia mainoksia, joissa oli pyörivät tangot (tri-variate). Koekuljettajien enimmäisikä oli 50 vuotta. Koekuljettajat kohdistivat katseensa lähes kaikkiin mainoksiin, eikä tien tuttuudella ollut vaikutusta kohdistusten määrään tai kohdistusaikoihin. Katse kohdistettiin vaihtuviin mainoksiin merkitsevästi useammin kuin perinteisiin tienvarsimainoksiin: perinteisiin mainoksiin 0,64 kertaa, pyöriviin vaihtuviin mainoksiin 1,32 kertaa, vierivään tekstiin 1,31 kertaa tai videomainoksiin 1,45 kertaa. Kohdistukset olivat myös keskimäärin pidempiä. Keskimääräinen kohdistusaika mainoksiin oli 0,57 s, vähimmäisaika oli 0,13 s ja enimmäisaika 2,07 s. Keskimääräiset kohdistusajat tai enimmäisajat eivät kuitenkaan eronneet merkitsevästi mainostyypeittäin. Pitkistä kohdistuksista (yli 0,75 s), joita oli 22 % aineistosta, tehtiin lisäanalyysi. Yhteensä 88 % koehenkilöistä teki tällaisia kohdistuksia, ja 20 % kuljettajista kohdisti katseensa mainokseen yli 2 s ajan. Pitkien kohdistusten keskimääräinen lukumäärä mainosta kohti oli merkitsevästi suurempi tiettyihin mainoksiin: videomainoksiin 0,89, vaihtuvaan mainokseen 0,75, vierivään tekstiin 0,37 ja perinteiseen mainokseen 0,17. Tekijät kiinnittivät huomiota myös siihen, että tienvarsimainoksen etäisyys ei ehkä ole kriittinen muuttuja kuljettajan katseen kohdistumisen kannalta, vaan pikemminkin mainoksen sijainti kuljettajan näkökentässä ratkaisee. Nämä kriteerit voivat olla identtisiä, mutta eivät välttämättä (mm. kaarteissa ja liittymissä).

Herrstedt & Lund (2004) rekisteröivät 12 koekuljettajan (ikä 21–46 vuotta) katseen kohdistumista moottoritiellä suurta mainosta lähestyttäessä. Yhteensä 40 mainoksen ohitustilannetta koskevat tulokset osoittivat, että mainokseen kohdistusaika oli usein (81 %) vain alle sekunnin, mutta 7 %:ssa tilanteista se kesti vähintään 1,5 s ja yksittäisissä tapauksissa yli 2,0 s. Neljännes lähestymisistä oli sellaisia, joissa mainosta katsottiin yli 1 s ja samanaikaisesti seuraamisaikaväli oli vähemmän kuin 2 s tai jopa vain 1 s. Tilanteeseen valmistautuneen kuljettajan reaktioajat ovat tyypillisesti 1–1,5 sekunnin luokkaa, ja parilla prosentilla kuljettajista ne voivat olla yli 2 sekuntia (Sivak, 1987). Toisaalta kuljettajat eivät useinkaan ole varautuneita yllättäviin tilanteisiin eikä oikean reaktion valinta ole yksikäsitteistä, jolloin reaktioaika voi olla huomattavasti edellisiä arvoja pidempi (ks. esim. Häkkinen & Luoma, 1991).

Lee ym. (2003) vertasivat Charlottessa (North Caroline, USA) koekuljettajien silmänliikkeitä, ajolinjoja ja ajonopeuksia erilaisten tienvarsimainosten ja kontrollipaikkojen läheisyydessä. He päättelivät, etteivät tienvarsimainokset aiheuta muutoksia kuljettajakäyttäytymisessä. Luoma (2004) arvioi kuitenkin, että johtopäätös on ristiriidassa tulosten kanssa, koska mainosten ja kontrollipaikkojen välisissä tuloksissa oli eroja (ks. myös Edquist, 2008).

Smiley ym. (2005) jatkoivat kuljettajien silmänliikkeiden rekisteröintiä Toronton kaupunkiliikenteessä, kun lähestyttiin neljää videomainosta. Noin puolessa tapauksista katse kohdistui mainokseen ja kohdistuksen keskimääräinen pituus oli 0,5 s. Melkein neljännes kohdistuksista oli vaakasuunnassa vähintään 20 astetta tielinjasta. ViidenNES kohdistuksista kesti pidempään kuin 0,75 s. Yhteensä 38 % seuraamisaikaväleisTÄ kohdistusten aikana oli alle 1 s. Joissakin tapauksissa kohdistuksen kesto oli jopa 1,47 s, vaikka seuraamisaikaväli oli enintään 1 s. Reitin varrella oli myös tavanomaisia tienvarsimainoksia, ja Smiley ym. (2005) huomauttavat, että niihin katse kohdistui videomainoksia useammin tilanteessa, jossa seuraamisaikaväli oli lyhyt ja katse kääntyi enemmän tielinjan ulkopuolelle. Tekijät toteavat yhteenvetona, että tulokset eivät osoita videomainosten olevan sen paremmin turvallisia kuin turvallisuutta vaarantavia, joskin yksittäistapauksissa katseen kohdistuminen mainoksiin johti turvatomaan käyttäytymiseen.

Lee ym. (2007) arvioivat Clevelandissä (Ohio, USA) sijaitsevia digitaalisia tienvarsimainoksia, jotka on valaistu LED-matriisilla. Wachtel (2009) osoitti kuitenkin tutkimuksessa olevan niin paljon menetelmällisiä puutteita, ettei tuloksilla ole tässä yhteydessä sovellusarvoa.

Kettwich ym. (2009, ref. Herrstedt, 2011) selvittivät maantiellä ja taajamissa kuljettajien katseen kohdistusaikoja erilaisiin mainoksiin. Kohdistusaikojen keskiarvojen vaihteluväli oli 0,59–0,95 s, mutta jakaumatarkastelu osoitti joidenkin kohdistusaikojen keston olleen jopa noin 1,70 s.

Perez ym. (2012) käyttivät koekuljettajia, joiden silmänliikkeet rekisteröitiin. Puolet kuljettajista ajoi päivänvalossa ja puolet pimeään aikaan, mutta tulokset esitettiin enimmäkseen valaistusolosuhteet yhdistettyinä. Tutkimuskohteena olivat vaihtuvat tienvarsimainokset, jotka vaihtuivat 8–10 s välein. Aineisto kerättiin Readingissä (Pennsylvania, USA) ja Richmondissa (Virginia, USA), molemmissa kahdella päätiellä taajamassa (arterial road) ja moottoritillä. Vertailupaikoissa oli (a) perinteisiä tienvarsimainoksia tai (b) ei muita kuin paikallisiin palveluihin liittyviä merkkejä. Jo b-kohdan kaltaisten paikkojen valitseminen vertailupaikoiksi vaikuttaa erikoiselta, mutta vielä enemmän hämmästyttää se, että raportin kuvien perusteella vaihtuvien ja perinteisten kohdemainosten kanssa oli näkyvissä muita perinteisiä mainoksia.

Perezin ym. (2012) raportissa esitettyjen tulosten mukaan kuljettajat suuntasivat katseensa 73–85 % ajasta tielle, kun he lähestyivät vaihtuvia tai perinteisiä mainoksia, ja vertailupaikoissa 78–92%. Tekijät toteavat, että vaihtuvat mainokset eivät näyttäneet vähentävän tielle katsomista, mutta jäljempänä esitetty testitulokset osoittavat kuitenkin, että (toista päätietä lukuun ottamatta) molempia mainostyypppejä lähestyttäessä tielle katsottiin merkitsevästi vähemmän kuin vertailupaikoissa (b). Katseen kohdistusajan keskiarvo vaihtuviin mainoksiin oli Readingissä 0,38 s ja Richmondissa 0,37 s sekä perinteisiin mainoksiin Readingissä 0,36 s ja Richmondissa 0,32 s. Pisin kohdistus vaihtuvaan mainokseen oli 1,34 s ja perinteiseen mainokseen 1,28 s. Katseen kohdistusten kokonaisajan keskiarvo vaihtuviin mainoksiin oli Readingissä 0,99 s ja Richmondissa 1,04 s (vaihteluväli 0,42–2,72 s) ja perinteisiin mainoksiin Readingissä 0,69 s ja Richmondissa 1,17 s (vaihteluväli 0,42–3,32 s). Valaistusolosuhteiden todettiin vaikuttaneen tuloksiin vain Richmondissa: kuljettajat katsoivat vaihtuvia mainoksia kaiken kaikkiaan enemmän kuin perinteisiä mainoksia, mutta pimeään aikaan tämä ero korostui. Tekijät eivät pitäneet pitkiä kohdistuksia mainoksiin yleisesti haitallisina, koska katse ei siirtynyt niiden aikana kauas tielinjasta. Sen sijaan he toteavat, että katse kohdistettiin todennäköisemmin vaihtuviin mainoksiin kuin perin-

teisiin mainoksiin. Tutkimusta on kritisoitu voimakkaasti monien menetelmäpuutteiden takia (Wachtel (2015, 2016), minkä vuoksi vaikutustulokset eivät vaikuta päteville. Sen sijaan katseen kohdistuksia koskevat tulokset lienevät luotettavia.

Dukic ym. (2013) selvittivät vaihtuvien tienvarsimainosten häiritsevyyttä Tukholmassa. Koekuljettajien keski-ikä ja hajonta oli  $42 \pm 8$  vuotta. Koekuljettajat ajoivat instrumentoidulla autolla tutulla moottoritiellä sekä päivänvalossa että pimeään aikaan. Yöllä mainokset olivat valaistuja, kun taas liikennemerkkit olivat vain heijastavia. Mainosten viesti vaihtui seitsemän sekunnin välein. Häiritsevyyden kriteerinä pidettiin yli 2 s kohdistuksia mainokseen tai sitä, että kuljettaja katsoi suuren osan ajasta tien ulkopuolelle. Ensimmäinen kriteeri perustui tuloksiin, joiden mukaan pitkät kohdistusajat tiealueen ulkopuolelle ovat haitallisia liikenneturvallisuudelle (Zwahlen ym., 1988). Toinen kriteeri tulee luonnollisen ajamisen tutkimuksesta (Klauer ym., 2010): onnettomuusriski kasvaa, jos kuljettaja katsoo 6 s kuluessa tien ulkopuolelle yhtäjaksoisesti kauemmin kuin 2 s tai 15 s kuluessa kauemmin kuin 3 s. Päätulokset osoittivat, että päivänvalossa mainoksiin kohdistettiin merkitsevästi pidemmän aikaa kuin viitoitus- ja opastusmerkkeihin (mainoksiin 2,23 s ja merkkeihin 0,87 s), kohdistusten lukumäärä oli merkitsevästi suurempi (mainoksiin 2,68 ja merkkeihin 1,26 kertaa) ja kohdistusten enimmäispituus oli merkitsevästi suurempi (mainoksiin 0,95 s ja merkkeihin 0,62 s). Yhteensä katse kohdistettiin mainoksiin 136 kertaa, joista kuusi kesti pidempään kuin 2 s. Lisäksi toinen kriteeri täyttyi viisi kertaa. Koska kaksi tapausta oli päällekkäisiä, aineistossa oli yhteensä yhdeksän tapausta, joissa mainoksen arvioitiin häirinneen kuljettajaa ( $6+5-2=9$ ). Liikennemerkkien kohdalla kriteerit eivät täyttyneet koskaan. Päivänvalossa ja pimeässä saadut tulokset eivät poikenneet merkitsevästi toisistaan, vaikka pimeään aikaan mainokset ovat silmiinpistävämpiä (more conspicuous). Tämän arveltiin johtuvan mm. siitä, että kuljettajat keskittyvät ajamistehtävään enemmän, kun näkyvyys on huonompi. Lisäksi tulokseen saattoi vaikuttaa se, että tie ja mainokset olivat koekuljettajille tuttuja.

Herrstedtin ym. (2013) Tanskassa tekemässä kenttätutkimuksessa rekisteröitiin 32 koekuljettajan silmänliikkeet, kun he ajoivat reitin, jonka varrella oli 16 tienvarsimainosta. (Reitin pituutta ei mainita raportissa, mutta reitin ajaminen kesti 1–1,5 t.) Mainokset olivat jättitauluja tai niihin verrattavia suurikokoisia mainoksia. Olosuhteista käytetään käsitettä ”rural driving”, mutta useimmat dokumentin kuvat ovat tieltä, jossa yhteen suuntaan on useampi ajokaista ja ajoradat on erotettu toisistaan. Kuljettajien ikä oli 23–70 vuotta. Tulosten analysoinnissa käytettiin kahta kriteeriä, joilla arvioitiin olevan selvä yhteys liikenneturvallisuuteen: (1) kun seuraamisaikaväli oli mainosta lähestyttäessä enintään 3 s, laskettiin ns. turvallisuuspuskuri, joka on seuraamisaikavälin ja yksittäisen katseen kohdistuksen erotus, ja (2) ns. normaalivaihtelualue, johon kuljettajan katse kohdistuu maantieajossa. Jälkimmäisen kriteerin mukaan liikenneturvallisuus vaarantuu, jos katse suuntautuu kauan tien ulkopuolelle ja samalla katseen suuntautumisen ja tielinjan välinen kulma on suuri. Valitettavasti tekijät eivät raportoi, mistä raja-arvot on saatu. Tulosten mukaan kuljettajat kohdistivat katseen mainokseen keskimäärin 69 %:ssa tapauksista. Noin puolet lähestymisistä sisälsi useita katseen kohdistuksia mainokseen. Vähintään 1 s mittaisia kohdistuksia rekisteröitiin 18 %:ssa lähestymisistä ja 22 %:ssa tapauksia kokonaiskohdistusaika oli vähintään 2 s. Liikenneturvallisuuteen välittömämmin liittyvät tulokset osoittivat, että 25 %:ssa tapauksista, joissa kuljettaja kohdisti katseensa mainokseen, turvallisuuspuskuri oli pienempi kuin 2 s ja 20 %:ssa tapauksista pienempi kuin 1,5 s. Toisen kriteerin perusteella 21 % kohdistuksista suuntautui maantieajossa normaalin vaihtelualueen ulkopuolelle eli katse kohdistui kauas sivulle ja kohdistus oli pitkäkestoinen.

Young ym. (2015) kokeilivat Australiassa kokonaan uutta lähestymistapaa selvittää kuljettajien visuaalisen informaation hankintaa mainoksia lähestyttäessä. Tekijät selvittivät, miten perinteiset tienvarsimainokset vaikuttavat kuljettajan tilannetietoisuuteen (situation awareness) ja ajamiseen moottoritiellä. Yhteensä 19 koekuljettajaa (ikä 22–47 vuotta) selostivat koko ajan instrumentoidulla autolla ajaessaan matkaan liittyviä ajatuksiaan (Verbal Procol Analysis). Reitin varrella oli kaksi tienvarsimainosta, toinen tien sivussa ja toinen tien yläpuolella. Ajatukset saattoivat liittyä auton sijainnin määrittämiseen ja sen perusteluihin, liikenneympäristöön, tieolosuhteisiin, liikennemerkkeihin ja -valoihin, tienvarsimainoksiin, toisiin tienkäyttäjiin ja heidän tekemisiinsä jne. Kuljettajille korostettiin, että heidän ajatustensa ja käyttäytymisensä tulisi heijastaa heidän tavallisia ajatuksiaan ja käyttäytymistään liikenteessä. Ennen aineiston keruuta kuljettajat myös harjoittelivat raportointia. Koska kuljettajat eivät tehneet vakavia ajovirheitä, tekijät päättelivät, etteivät tienvarsimainokset häirinneet liiaksi (overly distracted). Kuljettajat olivat kyllä hiljaisen liikenteen aikana tietoisia mainoksista, mutta kun heidän oli tehtävä jotain ohjausliikkeitä, kuten siirtävä pois moottoritieltä, kuljettajat suuntasivat tarkkaavaisuuttaan vähemmän mainoksiin. Tästä tekijät päättelivät, että kuljettajat osaavat hallita tarkkaavaisuuden suuntautumista mainoksiin. Tekijät kiinnittivät kuitenkin yllättävän vähän huomiota tulokseensa, jonka mukaan kuljettajat raportoivat vertailusuuksilla ajonopeudesta ja nopeusrajoituksesta enemmän kuin mainosten kohdalla. Yleisesti tekijät pitivät tuloksiaan alustavina, koska koehenkilöitä oli vähän ja he olivat valikoituneita. Lisäksi koehenkilöt saattoivat keskittyä tavallista enemmän raportoimaan ajamiseen liittyviä kohteita, eivätkä he välttämättä pystyneet raportoimaan mainoksia, vaikka olivat niistä tietoisia.

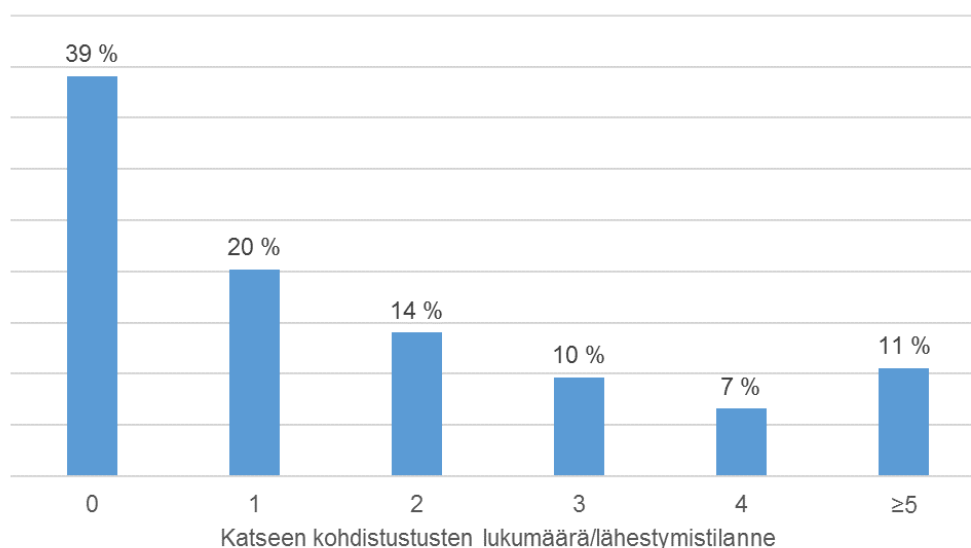
Belyusar ym. (2016) ajattivat 20–29-vuotiaita ja 60–69-vuotiaita koekuljettajia instrumentoidulla autolla Bostonin pohjoispuolella (Massachusetts, USA) sijaitsevalla moottoritiellä. Ajon aikana rekisteröitiin katseen kohdistuminen tielle ja tien eri puolille. Mittaukset tehtiin vaihtuvien tienvarsimainosten kohdalla ja vertailupaikoissa, jotka sijaitsivat ennen mainosta ja sen jälkeen. Mainos vaihtui 10 s välein, ja näytön sisältö vaihtui kuljettajien näkökentässä kerran tai kaksi mainosta lähestyttäessä. Tulosten mukaan katse kohdistui mainoksia lähestyttäessä useammin ja kauemmin mainosten puolelle kuin muualle, ja katse suuntautui merkitsevästi vähemmän tielle. Lisäksi mainoksen puolelle tehdyt katseen kohdistukset olivat useammin pitkiä (1,6 ja 2,0 sekunnin ylittävät kohdistukset). Tielle katsominen väheni erityisesti mainoksen vaihtumisen aikana. Vaikka ikäryhmien tulokset eivät kauttaaltaan poikenneet toisistaan, arvioitiin yleisesti, että mainosten vaikutukset vanhempien kuljettajien katseen kohdistumiseen saattavat olla suurempia kuin nuorilla.

Misokefalou ym. (2016) ajattivat koekuljettajia Ateenan kehätiellä (moottoritiellä) ja rekisteröivät heidän silmänliikkeensä erilaisia potentiaalisia häiriötekijöitä lähestyttäessä. Kuljettajien iän vaihteluväli oli 26–55 vuotta. Mainokset (advertisements) olivat yksi kohderyhmä, mutta niiden ominaisuuksia tai lukumäärää ei määritelty, mutta ilmeisesti niitä oli viisi tai useampia. Katse kohdistui mainoksiin 61 %:ssa lähestymistilanteista, ja jos katse kohdistettiin mainokseen, kohdistusten keston keskiarvo oli 0,86 s.



Slovenialaisessa kaupungissa tehtyyn tutkimukseen osallistui 17 koekuljettajaa, jotka olivat 19–76 vuotiaita (Topolsec ym., 2016). He ajoivat 10 km pituisen reitin, joka koostui eritasoisista teistä ja kaduista. Reitin varrella oli 56 liikennemerkkiä ja 31 mainosta (joiden ominaisuuksia ei määritetty). Päätulokset osoittivat, että 38 % mainosten lähestymistilanteista johti katseen kohdistumiseen mainokseen ja ettei katseen kohdistaminen mainoksiin riippunut kuljettajan iästä. Lisäksi todettiin, että kuljettajat, jotka kohdistivat katseensa usein liikennemerkkeihin, kohdistivat katseensa todennäköisesti myös mainoksiin. Selvä riippuvaisuus oli myös katutasoon ja ylempi sijoitettuihin mainoksiin kohdistamisessa. Tekijät pitivät tuloksia alustavina kuljettajien pienen lukumäärän takia.

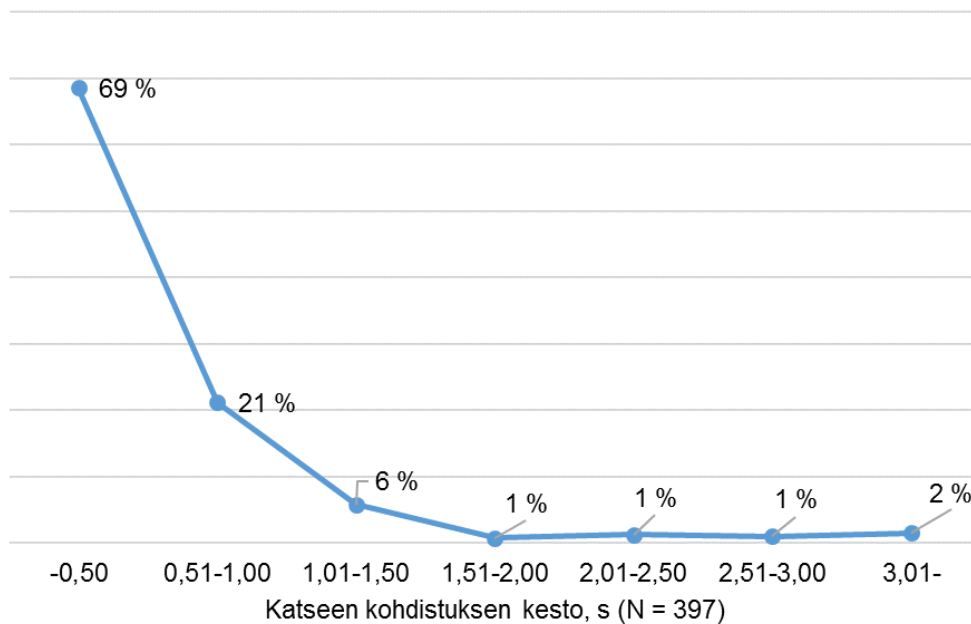
Herrstedt ym. (2017) selvittivät Tanskassa LED-mainosten vaikutuksia koekuljettajien silmänliikkeisiin suunnilleen samanlaisilla asetelmilla kuin aikaisemmin selostetussa tutkimuksessa, jossa selvitettiin perinteisten mainosten mahdollisia vaikutuksia (Herrstedt ym., 2013). Yhteensä 20 koekuljettajaa (ikä 25–57 vuotta) ajoi taajamien kehä- ja sisääntuloteiltä valittuja reittejä sekä päivävalossa että pimeään aikaan, mutta valaistulla tiellä. Tulokset osoittivat mm., että katse kohdistettiin mainokseen 1,7 kertaa ohituskertaa kohti. Kohdistuskertojen jakauma oli kuitenkin hyvin vino, joten mainosten lähestymistilanteista 41 %:ssa kuljettajan katse kohdistui mainokseen vähintään kaksi kertaa ja 11 %:ssa vähintään viisi kertaa (kuva 1).



Kuva 1. Katseen kohdistuminen mainokseen: kohdistusten lukumäärän jakauma/lähestymistilanne (Herrstedt ym., 2017).

Vastaava jakauman vinous näkyy myös katseen kohdistuksen kestoa tarkasteltaessa (kuva 2). Katse kohdistui mainokseen keskimäärin vain 0,91 s, mutta keston pituus oli 10 %:ssa lähestymistilanteista vähintään 1 s ja 4 %:ssa vähintään 2 s. Valaistusolosuhteilla ei todettu olevan merkitsevää vaikutusta siihen, katsotaanko mainosta, mutta päivävalossa kohdistukset olivat pidempiä kuin pimeään aikaan. Mainoksen arvioitiin häiritsevän kuljettajaa visuaalisesti 11 %:ssa tilanteista sillä perusteella, että katseen kokonaiskohdistusaika mainokseen oli 6 s aikana vähintään 2 s. Lisäksi lähestymistilanteista 14 % oli sellaisia, joissa kuljettaja kohdisti katseensa mainokseen, vaikka turvallisuuspuskuri oli pienempi kuin 1 s. Noin 4 %:ssa lähestymistilanteista tapahtui visuaalista häirintää ja samanaikaisesti turvallisuus-puskuri oli negatiivinen. Todettiin, että monilla muillakin mittareilla mitattuna LED-mainokset vaikut-

tavat voimakkaasti kuljettajan tarkkaavaisuuden suuntautumiseen: esimerkiksi ns. kriittiset kohdistukset (kesto yli 1 s ja vaakakulma tielinjasta yli 10°) mainoksiin olivat pidempiä kuin muihin kohteisiin, ja noin 50 % ajamisen kannalta merkityksettömiin kohteisiin kohdistamisesta tapahtui juuri mainoksiin. Mainosten todettiin vaikuttavan kuljettajan tarkkaavaisuuden suuntautumiseen enemmän yksinkertaisessa kuin monimutkaisessa ympäristössä.



Kuva 2. Katseen kohdistuminen mainokseen: yksittäisen kohdistuksen keston jakauma (Herrstedt ym., 2017).

#### 4.2.2 Ajosimulaattori- ja laboratoriotutkimukset

Luoma (1984) käytti Lehtimäen (1974) koeasetelmia laboratoriotutkimuksessa, jossa jäljiteltiin autonkuljettajan havaintotilannetta maantieolosuhteissa. Lisäelementtinä oli vastaantulevan auton esiintyminen. Tutkimusmenetelmänä oli diasarjakoe, jossa koehenkilöille esitettiin yhden sekunnin näytöllä ja jatkuvana sarjana värikuvia autonkuljettajan näkökulmasta kuvatuista maantiemaisemista. Osa kuvasarjoista oli kuvattu päivällä ja osa yöllä, jolloin mainokset olivat valaistuja. Kahdessa kokeessa kuvasarja pysäytettiin epäsäännöllisin väliajoin ja koehenkilölle esitettiin kysymyksiä viimeisen kuvan kohteista. Viimeiset kuvat poikkesivat toisistaan vain verrattavien kohteiden osalta: (1) merkki, (2) mainos, (3) merkki ja mainos, (4) merkki ja vastaantuleva auto ja (5) merkki, mainos ja vastaantuleva auto. Tulosten mukaan tienvarsimainokset häiritsivät liikennemerkkien muistamista selvästi. Sen sijaan mainokset eivät vaikuttaneet merkkiin kohdistamiseen päivänvalo-olosuhteissa, mutta pimeässä mainos vähensi katseen kohdistumista merkkiin. Tienvarsimainos häiritsi myös vastaantulevien autojen muistamista, mutta kaikkien kolmen havaintokohteen ollessa kuvassa mainos oli ainakin osittain väistynä. Myös mainoksen huono informaatioergonomisuus (informaation paljous, monimutkaisuus ja vaikea hahmottuvuus) lisäsi häiritsevyyttä. Havaintokohteita koskevat kysymykset eivät näyttäneet vaikuttaneen päätuloksiin, mitä arvioitiin vertaamalla koehenkilöiden silmänliikkeitä koesarjoissa, joista toisissa esitettiin kysymyksiä ja toisissa ei. Lisäksi arvioitiin, että vaikutukset silmänliikkeisiin olivat suhteellisesti samansuuntaisia kuin Lehtimäen (1974) tutki-

muksessa, vaikka absoluuttiset arvot poikkesivatkin toisistaan (mikä on luonnollista koetilanteen erilaisuuden takia).

Crundall ym. (2006) vertasivat kadulla (etupäässä bussipysäkeillä) olevia mainoksia ja noin kolmen metrin korkeuteen sijoitettuja mainoksia. Tavoitteena oli selvittää, miten eri tavoin sijoitetut mainokset suuntaavat tarkkaavaisuutta koehenkilön tehtävän vaihdellessa. Taustalla oli aikaisempiin tutkimuksiin perustuva havainto, että kuljettajat kohdistavat katseensa enimmäkseen suoraan eteenpäin (tai lähialueille) ja että katse liikkuu paljon enemmän vaaka- kuin pystysuunnassa. Kun kuljettajat katsovat jonnekin muualle näkökentässä, on todennäköisempää, että katse palaa seuraavaksi keskelle, ennen kuin katsotaan mitään muuta kohdetta. Tämän pohjalta oletettiin, että vaaratekijöitä haettaessa tarkkaavaisuus suuntautuu enemmän katutasossa oleviin mainoksiin, mutta korkeammalla oleviin mainoksiin katse suuntautuisi enemmän, kun vaatimukset ovat vähäisempiä. Katutasossa olevat mainokset taas muistettaisiin huonommin, kun tehtävänä on hakea vaaratekijöitä.

Oletuksia (Crundall ym., 2006) testattiin laboratoriokokeessa, jossa koehenkilöt katsoivat videojaksoja, jotka oli kuvattu neljässä brittiläisessä kaupungissa. Osa video-pätkistä oli muuten samanlaisia, mutta mainokset sijaitsivat joko katutasossa tai ylempänä. Mainokset olivat näkyvissä vajaan 8 s. Koehenkilöt jaettiin kahteen ryhmään, joista toisen tehtävänä oli keskittyä videojakson vaaratekijöihin. Toiselle ryhmälle korostettiin vähemmän vaaratekijöitä ja heitä kehoitettiin olemaan varuillaan mainosten takia, koska niitä käsiteltäisiin myöhemmin tehtävässä muistitestissä.

Crundallin ym. (2006) tulokset osoittivat, että pelkästään vaaratekijöitä hakeneet kuljettajat kohdistivat katseensa merkitsevästi useammin (56 %) katutasossa oleviin mainoksiin kuin toinen ryhmä (34 %). Ylempänä olleisiin mainoksiin vastaavat osuudet olivat 41 % ja 46 % (ero ei ole merkitsevä). Tekijät tulkitsivat tuloksia siten, että vain vaaratekijöitä etsivät kohdistivat katseensa usein katutasossa olleisiin mainoksiin, koska monet niistä sijaitsivat bussipysäkeillä. Koehenkilöt hakivat siis ensin vaaratekijöitä, kuten jalankulkijoita pysäkeiltä, mutta katse siirtyi myös vieressä olevaan mainokseen, mikä oli todennäköisesti tahatonta. Tällöin katseen kohdistukset olivat myös pitkäkestoisia, ja katse kohdistui pidempään katutasossa kuin ylempänä sijainneisiin mainoksiin. Tätä tekijät selittivät mm. sillä, että katutasossa olleet mainokset olivat visuaalisesti sekavammassa ympäristössä, mikä vaikeutti havaitsemista. Tekijät päättelivät kokonaisuutena, että tarkkaavaisuus voi suuntautua liian pitkäksi ajaksi mainoksiin, mikä puolestaan voi heikentää kuljettajan tarkkaavaisuuden suuntautumista ajotehtävän kannalta merkityksellisiin kohteisiin.

Chattingtonin ym. (2009) tutkimuksessa 38 koekuljettajaa ajoi ajosimulaattorilla, jossa jäljiteltiin taajamassa ajamista Lontoon laitamilla. Kokeessa vaihdeltiin useita muuttujia, joista tässä keskitytään perinteisten tienvarsimainosten ja videomainosten vertailuun. Perinteisissä mainoksissa oli tekstiä ja/tai kuvia ja videomainoksissa enintään 6 s mittaisia liikkuvia kuvia samaan tapaan kuin televisiossa. Koekuljettajan käyttäytyminen rekisteröitiin katujaaksolla 100 m ennen mainosta ja vertailupaikoissa ilman mainoksia. Rekisteröintijaksoilla koehenkilöt kohtasivat joskus myös tilanteita, jotka vaativat nopeuden vähentämistä kolarin välttämiseksi (edellä ajava jarrutti voimakkaasti, jalankulkija ylitti tien ym.). Tulosten mukaan videomainoksiin katsottiin merkitsevästi useammin ja kauemman kuin perinteisiin mainoksiin. Kohdistuksia oli 34 % enemmän, ja kokonaiskohdistusaika oli 12 % pidempi.

Young ym. (2009) tekivät ajosimulaattoritutkimuksen, jossa 48 kuljettajaa ajoi taajamien katuja, maanteitä ja moottoriteitä jäljittelevissä olosuhteissa. Mitattavia muutujia olivat mm. katseen kohdistuminen joko tielle tai tien jommallekummalle puolelle. Lisäksi koehenkilöiltä kysyttiin jokaisen kuuden koejakson (3 tieolosuhdetta x 2 mainosolosuhdetta) jälkeen, mikä oli viimeinen liikennemerkki ja myös mikä oli viimeinen tienvarsimainos, jos edeltävässä jaksossa oli ollut mainos. Tienvarsimainokset eivät vaikuttaneet kokonaiskohdistusaikaan eri alueille, mutta lisäsivät merkittävästi katseen kohdistusten lukumäärää kaikille alueille. Mainokset vähensivät liikennemerkkien muistamista maantiellä ja moottoritiellä ajettaessa. Toisaalta tämä pelkästään merkkeihin ja mainoksiin kohdistunut muistitehtävä saattoi heikentää kokeen validiutta, jos koehenkilöt pyrkivät koeohjeen ja kysymysten seurauksena kohdistamaan tarkkaavaisuuttaan tavallista enemmän juuri näihin havaintokohteisiin.

Edquist ym. (2011) vertasivat simulaattorikokeessaan erityisesti sitä, miten tienvarsimainokset saattavat vaikuttaa eri-ikäisten kuljettajien käyttäytymiseen. Kolmen koekuljettajaryhmän keski-ikä oli 19, 35 ja 74 vuotta. Tieympäristö oli yksisuuntainen kolmikaistainen päätie (arterial) ostos- ja teollisuusalueella. Koejaksojen aikana koehenkilöiden tehtävänä oli vaihtaa kaistaa mahdollisimman nopeasti kaistanvaihtomerkin havaittuaan. Puolet koehenkilöistä suoritti vain tätä tehtävää, kun taas puolet joutui lisäksi raportoimaan, mitä tienvarsimainoksissa mainostettiin. Tienvarsimainokset olivat suhteellisen yksinkertaisia yritysten logoja. Puolet mainoksista oli perinteisiä tienvarsimainoksia ja puolet vaihtuvia mainoksia, jotka esittivät 140 m mittaisen lähestymisjakson aikana kaksi mainosta. Tulosten mukaan ryhmällä, jonka ei tarvinnut raportoida mainosten sisältöä, tienvarsimainokset vähensivät merkittävästi katseen kohdistamista tielle eikä ikäryhmien tai mainostyyppien välillä ollut eroa.

Megias ym. (2011) tekivät moottoripyöräsimulaattorilla kokeen, jossa oli tavoitteena verrata erityisesti tienvarsimainosten emotionaalisen sisällön vaikutuksia koekuljettajien katseen kohdistumiseen. Koehenkilöt olivat nuoria (18–25 vuotiaita), ja heidän tehtävänä oli ajon aikana reagoida mahdollisimman nopeasti erilaisiin vaaratilanteisiin, joissa sivulta lähestyi auto, polkupyörä tai jalankulkija. Mainokset luokiteltiin kolmeen ryhmään: sisältö oli (1) kielteinen tai epämiellyttävä (mm. onnettomuuksien aiheuttamia vammoja), (2) neutraali (mm. tuoli tai kirja) tai (3) positiivinen (mm. romanttinen). Kaikki mainokset sijaitsivat ajoradan yläpuolella. Tulokset osoittivat ensinnäkin, että emotionaalisesti kielteistä mainosta katsottiin merkittävästi useammin ja kauemmin kuin muita mainoksia. Toiseksi tielle katsomista vähensivät merkittävästi sekä negatiiviset että positiiviset mainokset, mutta negatiiviset enemmän.

Schieber ym. (2014) selvittivät ajosimulaattorissa vaihtuvan tienvarsimainoksen viestin pituuden (4, 8 tai 12 sanaa) vaikutuksia koekuljettajien suoritukseen kuusikaistaisella moottoritiellä. Ajonopeus oli 25 tai 50 mailia tunnissa (40 ja 80 km/h). Erityistä huomiota kiinnitettiin mainosten todellisuutta vastaavaan esitystapaan, joka on ajosimulaattoreissa yleensä puutteellista. Kaikki 18 koekuljettajaa olivat nuoria (keski-ikä 22 vuotta) yliopisto-opiskelijoita. Koehenkilön oli ajaessaan luettava mainoksen tekstistä ääneen niin paljon kuin mahdollista. Alemmalla nopeudella ei todettu mitään suorituksen heikkenemistä, mutta suuremmalla nopeudella koekuljettajat alkoivat ylikuormittua, kun sanoja oli 8 (luettuja sanoja 5 % vähemmän kuin 4 sanan tilanteessa). Vaikutus oli vielä selvempi, kun mainoksessa oli 12 sanaa (luettuja sanoja 75 % vähemmän kuin 4 sanan tilanteessa).

## 4.3 Muu ajokäyttäytyminen

### 4.3.1 Kenttätutkimukset

Lehtimäki (1974) selvitti tienvarsimainosten vaikutuksia myös autojen ajolinjoihin tien poikkileikkauksen suhteen. Tulokset osoittivat ajolinjojen siirtyvän mainosten kohdalla hieman vasemmalle, joskaan ei merkitsevästi. Muutokset olivat muutenkin niin pieniä, ettei Lehtimäki pitänyt niitä liikenneturvallisuutta vaarantavina, vaikkakin kielteisinä.

Andersson & Lund (2003) analysoivat konflikteja neljässä Kööpenhaminan liittymässä ennen vaihtuvien mainosten asentamista ja sen jälkeen (Herrstedt, 2004, 2013). Konfliktimenetelmässä tarkkaillaan liikennettä ja kirjataan havaittujen, ennalta määriteltujen vaarallisten tilanteiden lukumääriä ajantasaisesti (Silla, 2016). Oletuksena on, että konfliktien lukumäärä tietyssä liikennetilanteessa korreloi samassa tilanteessa tapahtuvien liikenneonnettomuuksien lukumäärän kanssa. Tulosten mukaan mainostilanteissa tapahtui 48 % enemmän vakavia konflikteja kuin tilanteissa ilman mainosta. Herrstedt (2004) toteaa kuitenkin tarkemmin perustelematta, ettei muiden tekijöiden vaikutuksia voida sulkea pois.

Smiley ym. (2005) selvittivät videomainosten vaikutuksia liikennevirran ominaisuuksiin ja lähinnä keskinopeuksiin ja seuraamisaikaväleihin ennen mainosten asettamista ja sen jälkeen. Tulokset olivat kuitenkin ristiriitaisia, eikä niistä voinut vetää mitään selkeitä johtopäätöksiä.

Smiley ym. (2005) sovelsivat myös konfliktimenetelmää kahdessa taajamaliittymässä. Tekijät vertasivat konfliktien lukumääriä tulosuunnittain: osassa tulosuuntia oli videomainoksia ja osassa ei. Konflikteiksi määriteltiin jarruttaminen ilman näkyvää syytä, tarpeeton sivuttaissiirtyminen ja viivästynyt liikkeellelähtö. Kaikkien konfliktindikaattorien oletettiin johtavan mahdollisesti ajoneuvojen välimatkojen vähenemiseen ja siten peräänajo- tai kyllikolaririskin lisääntymiseen. Toisessa liittymässä jarrutuksia oli merkitsevästi enemmän tulosuunnassa, jossa oli videomainos (19 %, kun toisessa tulosuunnassa vain 12 %). Muita merkitseviä eroja ei havaittu, joskin Wachtel (2009) epäili, olivatko valitut indikaattorit riittävän herkkiä ja riittävän riippumattomia olosuhteista. Kun katujen geometriassa, ajonopeuksissa tai jalankulkijoiden määrissä ei ollut eroja koe- ja vertailupaikkojen välillä, videomainoksen arvioitiin aiheuttaneen ylimääräisiä jarrutuksia.

Dukicin ym. (2013) Tukholmassa tekemässä tutkimuksessa mitattiin vaihtuvien mainosten vaikutuksia ajonopeuksiin, auton sivuttaissijaintiin ja seuraamisaikavälejä. Mitään vaikutuksia ei kuitenkaan löytynyt.

Young ym. (2015) selvittivät tienvarsimainosten vaikutuksia ajonopeuteen, jarrutuksiin ja ohjausliikkeisiin. Nopeusanalyysi keskittyi ajonopeuksiin suhteessa nopeusrajoituksiin, koska rajoitus ei ollut sama kaikilla koe- ja vertailujaksoilla. Tulokset vaikuttivat tekijöiden mukaan ristiriitaisilta: tien vieressä olevan mainoksen kohdalla nopeus oli rajoitukseen verrattuna merkitsevästi alempi kuin vertailupaikassa, ja tien yläpuolella olevan mainoksen kohdalla tilanne oli päinvastainen. Toisaalta tekijät eivät mainitse mitään paikkojen vertailukelpoisuudesta, vaan arvioivat sen sijaan nopeustulosten riippuneen liikennevirran nopeudesta. Tulkinta viittaa siihen, ettei tutkimuksessa mitattu nopeuksia vain silloin, kun edessä ei ajanut toista autoa, vaan

kaikki liikennetilanteet sisällytettiin aineistoon. Muut suoritusmuuttajat eivät vaihdelleet merkittävästi koe- ja vertailupaikkojen välillä.

Samsa & Phillips (2015, ref. Wachtel, 2016) selvittivät Australiassa instrumentoidun auton avulla auton sivuttaissijaintia. Yhteensä 20 koekuljettajaa (ikä 25–54 vuotta) ajoivat noin 15 km pituisen reitin. Tulosten mukaan auton sivuttaissijainnin hajonta poikkesi merkittävästi mainosta lähestyttäessä. (Tulokset perustuvat vain tiivistelmään, koska raportti ei ollut saatavilla. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin kuljettajien silmänliikkeitä, mutta tulokset on raportoitu vain ylimalkaisesti.)

#### 4.3.2 Ajosimulaattori- ja laboratoriotutkimukset

Johnston & Cole (1976) selvittivät viiden laboratorioskokeen sarjassa mainosten vaikutuksia päätehtävän suoritusvirheisiin. Koehenkilöiden, jotka olivat nuoria opiskelijoita, päätehtävänä oli seurata suoraan edessä näytettäviä nuolikuviota ja reagoida ohjaussauvalla nuolien suunnan mukaisesti. Lisäksi näkökentässä esiintyi erilaisia mainoksia ja joissakin koejaksoissa oli myös sivutehtävä. Tutkijat päättelivät tulostensa osoittavan, etteivät mainokset häirinneet yleisesti päätehtävän suoritusta, vaikka yksittäiset häiriötekijät saattavatkin joissakin olosuhteissa häiritä joitakin havainnoitsijoita. Joka tapauksessa tulosten pohjalta suositeltiin, että

- tieympäristössä olevat näytöt (displays) eivät saisi herättää huomiota uutuudella, aistillisuudella tai vaihtuvuudella
- viestin olisi oltava mahdollisimman yksinkertainen, jotta se olisi omaksuttavissa nopeasti eikä katse kohdistuisi kauan tien ulkopuolelle
- häiriötekijät olisi minimoitava tienkohdissa, joissa kuljettaja on tavallista kuormittuneempi eli liittymien ja liikennemerkkien läheisyydessä
- mainosten aiheuttamaa häikäisyä olisi säädeltävä huolellisesti.

Chattingtonin ym. (2009) edellä mainitussa ajosimulaattoritutkimuksessa verrattiin myös perinteisen ja videomainoksen vaikutuksia auton sivuttaissijaintiin ja ajonopeuteen. Tulosten mukaan videomainoksia lähestyttiin keskimäärin hitaammin, minkä tulkittiin olevan yhteydessä siihen, että nämä mainokset vaativat pitkän katseluajan. Lisäksi tehtiin voimakkaampia jarrutuksia ja auton sivuttaissijainti vaihteli enemmän, mikä viittasi mainosten häirintään ja kiireiseen jarruttamiseen.

Young ym. (2009) selvittivät ajosimulaattorikokeessaan myös tienvarsimainosten vaikutuksia auton sivuttaissijaintiin (ajokaistamerkin ylituksen keston), auton pituussuuntaiseen hallintaan (time to collision, TTC), psyykkiseen kuormittuneisuuteen (NASA-TLX) ja ajettujen kolarien lukumäärään. Tienvarsimainokset lisäsivät merkittävästi ajokaistamerkintöjen ylityksiä maantiellä ja moottoritiellä. Lisäksi mainokset lisäsivät merkittävästi koehenkilöiden psyykkistä kuormittavuutta kaikissa tieolosuhteissa. Sen sijaan mitään merkittäviä vaikutuksia ei todettu auton pituussuuntaiseen hallintaan. Mainosten vaikutuksia kolarien lukumäärään ei testattu tilastollisesti, koska määrät olivat kauttaaltaan pieniä. Myöskään onnettomuustyyppejä ei raportoitu, joten tuloksista ei voi päätellä, saattoivatko ne liittyä jotenkin havaittuihin käyttäytymisvaikutuksiin (Wachtel, 2009). Tuloksissa näkyi vain yleinen suuntaus, että mainokset lisäsivät kolareita: ilman mainosta tapahtui kaksi ja mainoksen kanssa kuusi kolaria.

Bendak & Al-Saleh (2010) tekivät ajosimulaattorikokeen, jossa 12 nuorta miestä ajoi kaksi identtistä reittiä, joista toisella oli tienvarsimainoksia ja toisella ei. Tienvarsimainosten tiheys (36 mainosta/km) simuloi Riadissa todettua käytäntöä. Selostuksen perusteella voi päätellä, että kyse oli kuusikaistaisesta kadusta tai tiestä. Kokeessa mitattiin tienvarsimainoksen vaikutuksia viiden käyttäytymisindikaattorin esiintymismääriin. Indikaattorit olivat perässä ajo, ylinopeus, ajokaistalta poikkeaminen, suuntamerkin käyttämättä jättäminen ja vaarallisten liittymien uhkarohkea ylittäminen. Tulosten mukaan mainokset lisäsivät merkitsevästi ajokaistalta poikkeamista ja liittymien uhkarohkeaa ylittämistä. Vaikutukset muihin indikaattoreihin eivät olleet merkitseviä, joskin ne olivat kielteisiä. Valitettavasti monet indikaattorit määriteltiin puutteellisesti, joten tuloksista on vaikeaa tehdä yksityiskohtaisia johtopäätöksiä.

Edellä selostetussa simulaattorikokeessaan Edquist ym. (2011) selvittivät myös kaistanvaihtojen nopeutta. Tulokset osoittivat, että tienvarsimainokset hidastivat merkitsevästi kaistanvaihtoa, olipa kyseessä perinteinen tai vaihtuva mainos. Mainokset hidastivat kaistanvaihtoa enemmän, jos mainoksen sisältö oli raportoitava, mutta vaikutus oli merkitsevä myös ryhmällä, jonka ei tarvinnut raportoida mitään. Vanhimmat koehenkilöt vaihtoivat kaistaa hitaimmin ja nuoret seuraavaksi hitaimmin. Lisäksi rekisteröitiin kaistanvaihdossa tapahtuneet virheet, ja tulokset tukivat kaistanvaihdon nopeutta koskeneita tuloksia.

Megiasin ym. (2011) moottoripyöräsimulaattorilla tehdyssä kokeessa mitattiin silmänliikkeiden lisäksi reaktiota vaaratilanteisiin (sivulta lähestyvään autoon, polkupyörään tai jalankulkijaan). Tulosten mukaan emotionaalisesti negatiiviset mainokset tekivät jarrutuksista äkkinäisempiä neutraaleihin ja positiivisiin mainoksiin verrattuna. Tekijät eivät esittäneet mitään yksityiskohtaista tulkintaa tälle tulokselle.

Milloy & Caird (2011) tutkivat ajosimulaattorissa järjestetyissä perässäajotilanteissa perinteisten ja videomainosten vaikutuksia jarrutusreaktioihin. Koehenkilöiden keski-ikä oli 25 vuotta. Tieympäristö jäljitteli taajamassa sijaitsevaa kaksikaistaista tietä. Koejaksoja oli 3, ja jokaisen jakson aikana (kesto noin 5 min) ohitettiin 2 perinteistä ja 2 videomainosta (6 perinteistä mainosta ja 6 videomainosta). Koehenkilön auton eteen ilmestyi epäsäännöllisesti auto, jonka aikaväli koehenkilön ajamaan autoon oli vähintään 1 s. Edessä ajava auto jarrutti kokeen aikana yhteensä 6 kertaa ( $2 \times (\text{mainos} + \text{videomainos} + \text{vertailu})$ ), ja koehenkilön tehtävänä oli estää peräänajo jarruttamalla. Jokaisen jakson jälkeen koehenkilöä pyydettiin näyttämään 12:n mainosta esittävän kuvan joukosta ne, jotka olivat esiintyneet jakson aikana. Tekijöiden mukaan mainokset lisäsivät perässäajotilanteissa reaktiiviveitä ja myös kolareita. On kuitenkin kyseenalaista, voiko tuloksia soveltaa ajotilanteisiin todellisessa liikenteessä: toistuvat, pelkästään mainoksia koskevat kysymykset saattoivat nimittäin suunnata koehenkilöiden tarkkaavaisuuden juuri mainoksiin ja toistuvat jarrutustilanteet saivat koehenkilöt todennäköisesti keskittymään odotettavissa oleviin jarrutustilanteisiin tavallista enemmän. Lisäksi tulokset ja johtopäätökset eivät vaikuta olevan kaikilta osin sopusoinnussa.

Schieber ym. (2014) selvittivät vaihtuvan tienvarsimainoksen viestin pituuden (4, 8 tai 12 sanaa) vaikutuksia myös auton sivuttaissijainnin hajontaan. Kun ajettiin nopeudella 50 mailia tunnissa (80 km/h) ja viestit sisälsivät 8 ja 12 sanaa, auto ajautui pois kaistan keskiosasta, mikä korjattiin vasta mainoksen ohittamisen jälkeen. Ero oli merkitsevä vertailupaikkaan verrattuna. Alemmalla nopeudella ei ilmennyt vastaavia vaikutuksia.

## 4.4 Haastattelut ja kyselyt

Lehtimäki (1974) selvitti postikyselyllä erilaisten vastaajaryhmien suhtautumista tienvarsimainontaan. Vastaajat edustivat tienvarren asukkaita, autoilijoita, maisemansuojelijoita, mainosammattilaisia ja teiden kunnossapitäjiä. Ryhmien suhtautuminen tienvarsimainontaan erosi selvästi, mutta ei kuitenkaan jyrkästi. Myönteisimmin tienvarsimainoksiin suhtautuivat odotetusti mainosammattilaiset ja kielteisimmin maisemansuojelijat ja teiden kunnossapitäjät.

Smiley ym. (2005) tekivät kyselyn 152 ihmiselle Toronton liittymissä, joissa oli videomainoksia. Vastaajista 65 % ilmaisi, että mainokset vaikuttavat siihen, kuinka kuljettajat suuntaavat tarkkaavaisuuttaan jalankulkijoihin ja pyöräilijöihin. Edelleen 59 % arvioi, että ajettaessa autolla keskustassa tai läpiajotiellä (expressway) mainokset vetävät tarkkaavaisuuden puoleensa, ja 44–49 % arvioi tällä olevan kielteisiä liikenneturvallisuusvaikutuksia. Yhteensä 86 % rajoittaisi videomainoksia liikenneturvallisuuden takia, 73 % liittymissä ja 62 % maanteilla (highways). Yhdeksän vastaajaa oli kokenut lähesonnettomuuden, jonka he arvioivat olevan yhteydessä videomainoksiin. Lisäksi vastaajat arvioivat erilaisia häiriötekijöitä asteikolla 1–7 (ei ollenkaan häiritsevä – erittäin häiritsevä). Videomainosten häiritsevyys oli 3,7, tienvarsimainosten 2,1, tietöiden 4,0 ja puhelimen käytön ajon aikana 5,6.

Speirs ym. (2008) tekivät Isossa-Britanniassa kyselyn ja ryhmähaastattelun, joissa yhtenä aiheena olivat tienvarsimainosten vaikutukset ajokäyttäytymiseen. Tulosten mukaan monet pitävät tienvarsimainoksia haitallisina, mutta tällaisista tuloksista on vaikeaa vetää mitään täsmällisiä johtopäätöksiä.

Chattingtonin ym. (2009) edellä mainitussa ajosimulaattoritutkimuksessa koehenkilöt mainitsivat kokeen jälkeisessä haastattelussa, että videomainokset häiritsivät enemmän kuin perinteiset tienvarsimainokset, mikä on sopusoinnussa silmänliiketulosten kanssa.

Bendak & Al-Saleh (2010) tekivät edellä selostetun ajosimulaattorikokeen lisäksi kyselyn 160 miespuoliselle kuljettajalle. Aineisto kerättiin erilaisilla julkisilla paikoilla. Puolet vastaajista kertoi, että tienvarsimainos oli häirinnyt ajamista ainakin kerran. Noin 22 % vastaajista kertoi myös joutuneensa mainosten takia vaaralliseen tilanteeseen.

Backer-Grøndahl & Sagberg (2009) pyysivät Norjassa yli 4 300 onnettomuuskuljettajaa arvioimaan, mitkä tekijät olivat liittyneet edellisen vuoden aikana tapahtuneeseen liikenneonnettomuuteen. Juridisesti syyllisistä kuljettajista 15 % oli altistunut jollekin häiriötekijälle. 12 häiriötekijästä 8 tekijän vaikutus oli merkitsevä, ja niistä suurin (suhteellinen) onnettomuusriski liittyi tienvarsimainoksiin katsomiseen (17,0). Muita merkitsevästi vaikuttavia häiriötekijöitä olivat osoitteen tai kadun nimen etsiminen (15,5), radion säätäminen (9,9), soittimen ym. säätäminen (6,5), tarkkaavaisuuden suuntautuminen takapenkillä oleviin lapsiin (5,65), keskustelu matkustajien kanssa (5,2) ja hallintalaitteiden säätäminen (3,4).



## 5 Yhteenveto ja tulosten tarkastelu

### 5.1 Yhteenveto

Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto esitetään taulukkomuodossa (taulukot 1–4) luvun 4 jaottelun mukaisesti.

*Taulukko 1. Yhteenveto onnettomuus- ja konfliktitutkimuksista.*

<b>Tekijä(t), vuosi</b>	<b>Ympäristö</b>	<b>Mainokset</b>	<b>Päätulokset</b>
Ady, 1967	Moottoritie	Vaihtuva	Yksi mainos kolmesta lisäsi onnettomuuksia.
Holahan, 1978	Taajama	Ei määritelty	STOP-merkillä ohjatuissa (mutta ei valo-ohjatuissa) liittymissä merkit/mainokset lisäsivät onnettomuuksia ja erityisesti kun kyltit olivat suuria ja yksityisiä.
Stutts ym., 2001	Kaikki	Ei määritelty	Ei tienvarsimainoksia koskevia tuloksia, vaan arvioidaan yleisesti, ettei onnettomuusraporteista havaittu vaikutuksia.
Juurinen, 2003	Kaikki	Perinteinen	Mainoksilla saattoi olla vaikutuksia kuuden onnettomuuden syntyyn (koko aineisto 355 onnettomuutta).
Smiley ym., 2005	Taajama	Video	Mainokset lisäsivät onnettomuuksia, mutta vain vähän.
Tantala & Tantala, 2005	Moottoritie	Vaihtuva	Tuloksilla ei ole tässä yhteydessä sovellusarvoa mm. menetelmällisten puutteiden vuoksi.
Gitelman ym., 2012, 2014; Zaidel, 2017	Moottoritie	Perinteinen, vaihtuva, video (?)	Mainosten peittäminen vähensi onnettomuuksia 30–50 % ja mainosten uudelleen paljastaminen lisäsi onnettomuuksia vastaavasti. Vaikutusten suuruusluokka ei riippunut onnettomuuksien vakavuudesta.
Sisiopiku ym., 2014	Moottoritie	Vaihtuva	Mainosten kohdalla enemmän onnettomuuksia, mutta tilastollinen luotettavuus puuttuu onnettomuusmäärien vähäisyyden takia.

Taulukko 2. Yhteenveto tutkimuksista, jotka käsittelevät visuaalisen informaation hankintaa ja käsittelyä.

Tekijä(t), vuosi	Mittari	Ympäristö	Mainokset	Päätulokset
<b>Kenttätutkimukset</b>				
Lehtimäki, 1974	Silmänliikkeet ja muistaminen	Maantie	Perinteinen	Ei vaikutuksia liikennemerkkiin kohdistamisen lukumäärään eikä merkin muistamiseen.
Luoma & Karasmaa, 1986; Luoma, 1988	Silmänliikkeet ja muistaminen	Maantie	Perinteinen	Jos mainos muistettiin, kokonaiskohdistusaika oli 2,32 s, ja jos sitä ei muistettu, aika oli 0,37 s.
Beijer ym., 2004	Silmänliikkeet	Moottoritie	Perinteinen, vaihtuva, video	88 % koehenkilöistä teki mainoksiin kohdistuksia, joiden kesto oli > 0,75 s. 20 % kuljettajista kohdisti katseensa mainokseen yli 2 s ajan. Pitkiä kohdistuksia oli eniten videomainoksiin ja vähiten perinteisiin mainoksiin.
Herrstedt & Lund, 2004	Silmänliikkeet	Moottoritie	Perinteinen	Kohdistuksen kesto oli yleensä < 1 s, mutta 7 %:ssa tilanteista ≥ 1,5 s. Lähestymisistä 25 %:ssa kohdistuksen kesto oli yli 1 s ja samalla seuraamisaikaväli oli < 2 s.
Lee ym., 2003	Silmänliikkeet	Moottoritie, taajama	Perinteinen	Tuloksilla ei ole tässä yhteydessä sovel-lusarvoa, koska koeasetelmat olivat puutteellisia.
Smiley ym., 2005	Silmänliikkeet	Taajama	Video	20 % kohdistuksista mainokseen oli yli 0,75 s ja samalla 38 % seuraamisaika-väleistä oli < 1 s.
Lee ym., 2007	Silmänliikkeet	Moottoritie, maantie	Vaihtuva	Tuloksilla ei ole tässä yhteydessä sovel-lusarvoa, koska koeasetelmat olivat puutteellisia.
Kettwich ym., 2009	Silmänliikkeet	Taajama, maantie	Erilaisia	Kohdistusaikojen keskiarvojen vaihtelu-väli oli 0,59–0,95 s, mutta enimmäisaika oli noin 1,70 s.
Perez ym., 2012	Silmänliikkeet	Päätie taa-ja-massa, moottoritie	Vaihtuva/perinteinen	Kohdistusaika vaihtuviin mainoksiin 0,37–0,38 s ja perinteisiin mainoksiin 0,32–0,36 s. Pimeässä ero korostui. Pi-simmät kokonaiskohdistusajat olivat 2,72 s (vaihtuvat) ja 3,32 s (perinteiset)
Dukic ym., 2013	Silmänliikkeet	Moottoritie	Vaihtuva	Noin 7 %:ssa tilanteista mainos häiritsi kuljettajaa valittujen kriteerien perus-teella. Valaistusolosuhteilla ei ollut vai-kutuksia.
Herrstedt ym., 2013	Silmänliikkeet	Moottoritie, maantie	Perinteinen	25 %:ssa tapauksista, joissa katse koh-distui mainokseen, turvallisuuspuskuri oli < 2 s ja 20 %:ssa tapauksista < 1,5 s. Lisäksi 21 % kohdistuksista suuntautui maantieajossa ”normaalin vaihtelualueen” ulkopuolelle.
Young ym., 2015	Tilanne-tietoisuus	Moottoritie	Perinteinen	Kuljettajat olivat hiljaisen liikenteen aikana tietoisia mainoksista, mutta kun heidän oli tehtävä jotain ohjausliikkeitä, he suuntasivat tarkkaavaisuuttaan vä-hemmän mainoksiin. Toisaalta kuljet-tajat kiinnittivät vertailuosuuksilla enem-män huomiota ajonopeuteen ja nopeus-rajoituksiin.

Belyusar ym., 2016	Silmänliikkeet	Moottoritie	Vaihtuva	Mainosten kohdalla katse suuntautui merkitsevästi vähemmän tielle, mikä korostui mainoksen vaihtumisen aikana. Lisäksi mainosten puolelle tehdyt kohdistukset olivat useammin pitkiä (1,6 ja 2,0 s). Nuorten ja iäkkäiden tulokset eivät poikenneet toisistaan.
Misokefalou ym., 2016	Silmänliikkeet	Moottoritie	Ei määritetty	Katse kohdistui mainoksiin 61 %:ssa lähestymistilanteista, ja kohdistusten keston keskiarvo oli 0,86 s (jos katse kohdistettiin mainokseen).
Topolsec ym., 2016	Silmänliikkeet	Taajama	Perinteinen mutta vaihteleva muoto	Katse kohdistettiin mainoksiin suhteellisen harvoin (mediaani 38 %). Katseen kohdistaminen mainoksiin ei riippunut kuljettajan iästä.
Herrstedt ym., 2017	Silmänliikkeet	Taajamien kehä- ja sisään-tulotiet	LED	Mainoksen arvioitiin häiritsevän kuljettajaa visuaalisesti 11 %:ssa tilanteista (2/6 sekunnin sääntö). Lähestymisistä 14 %:ssa kuljettaja kohdisti katseensa mainokseen, vaikka turvallisuuspuskuri oli < 1 s.

#### Ajosimulaattori- ja laboratoriotutkimukset

Luoma, 1984	Silmänliikkeet ja muistaminen	Maantie, laboratorio-koe (diakuvat)	Perinteinen	Mainokset häiritsivät liikennemerkkien muistamista, mutta eivät vaikuttaneet katseen kohdistusten määrään päivänvalo-olosuhteissa. Pimeässä mainos vähensi lisäksi katseen kohdistumista merkkiin.
Crundall ym., 2006	Silmänliikkeet ja mainosten muistaminen	Taajama, laboratorio-koe (video)	Perinteinen, mm. bussipysäkin mainos	Kohdistusajat maan tasalla oleviin mainoksiin olivat pidempiä kuin 3 metrin korkeudessa oleviin mainoksiin.
Chattington ym., 2009	Silmänliikkeet	Taajama, ajo-simulaattori	Perinteinen, videomainos	Videomainoksiin kohdistettiin useammin ja kauemmin kuin perinteisiin mainoksiin.
Young ym., 2009	Silmänliikkeet, merkien muistaminen	Taajama, maantie, moottoritie; ajosimulaattori	Perinteinen	Tienvarsimainokset eivät vaikuttaneet kokonaiskohdistusajan jakautumiseen eri alueille. Mainokset vähensivät liikennemerkkien muistamista maantiellä ja moottoritiellä ajettaessa. Vain merkkeihin ja mainoksiin kohdistunut muistitehtävä saattoi kuitenkin heikentää kokeen validiutta.
Edquist ym., 2011	Silmänliikkeet, ajo-simulaattori	Päätie taajaja-massa, ajo-simulaattori	Perinteinen, vaihtuva	Mainokset vähensivät katseen kohdistamista tielle, eikä ikäryhmien tai mainostyyppien välillä ollut eroa.
Megias ym., 2011	Silmänliikkeet, mp-ajo-simulaattori	Taajama	Perinteinen	Emotionaalisesti kielteinen mainos lisäsi muihin mainoksiin verrattuna merkitsevästi katseen kohdistuksia mainokseen ja kohdistusajat olivat pidempiä.
Schieber ym., 2014	Viestin lukeminen	Moottoritie, ajo-simulaattori	Vaihtuva	Viestin lukeminen vaikeutui mainoksessa olevien sanojen määrän kasvaessa 4:stä 8:aan ja varsinkin, kun sanoja oli 12.

Taulukko 3. Yhteenvedo muista ajokäyttäytymistutkimuksista

Tekijä(t), vuosi	Mittari	Ympäristö	Mainokset	Päätulokset
<b>Kenttätutkimukset</b>				
Lehtimäki, 1974	Auton sivuttaissijainti	Maantie	Perinteinen	Ajolinjat siirtyivät mainosten kohdalla hieman vasemmalle, joskaan eivät tilastollisesti luotettavasti.
Andersson & Lund, 2003	Konfliktit	Taajama	Ei määrittely	Mainokset lisäsivät konflikteja noin 50 %.
Smiley ym., 2005	Nopeus, aikavälit	Taajama	Video	Tulokset ristiriitaisia.
Smiley ym., 2005	Konfliktit	Taajama	Video	Toisessa tarkastelluista liittymistä mainos lisäsi jarrutuksia ilman näkyvää syytä, mutta ei sivuttaissiirtymissä eikä liikkeellelähdon viivästymisessä.
Dukic ym., 2013	Nopeus, sivuttaissijainti, aikavälit	Moottoritie	Vaihtuva	Ei vaikutuksia.
Young ym., 2015	Nopeus, jarrutukset, ohjausliikkeet	Moottoritie	Perinteinen	Nopeustulokset olivat ristiriitaisia, eivätkä muut suoritusmuuttujat vaihdelleet koe- ja vertailupaikkojen välillä.
Samsa & Phillips, 2015	Sivuttaissijainti	Ei tietoa	Ei tietoa	Auton sivuttaissijainnin hajonta poikkesi mainosta lähestyttäessä.
<b>Ajosimulaattori- ja laboratoriotutkimukset</b>				
Johnston & Cole, 1976	Suoritusvirheet	Laboratorio	Perinteinen	Mainokset eivät häirinneet yleisesti päätehtävän suoritusta, mutta tekijät arvioivat, että yksittäiset häiriötekijät saattavat joissakin olosuhteissa häiritä joitakin havainnoitsijoita.
Chattington ym., 2009	Nopeus, jarrutukset, sivuttaissijainti	Taajama, ajosimulaattori	Perinteinen, videomainos	Videomainoksia lähestyttiin keskimäärin hitaammin, jarrutukset olivat voimakkaampia ja sivuttaissijainti vaihteli enemmän.
Young ym., 2009	Sivuttaissijainti, TTC, NASA-TLX, kolarit	Taajama, maantie, moottoritie; ajosimulaattori	Perinteinen	Mainokset lisäsivät ajokaistamerkintöjen ylityksiä maantiellä ja moottoritiellä. Lisäksi mainokset lisäsivät psyykkistä kuormittavuutta kaikissa tieolosuhteissa. Ei vaikutuksia auton pituussuuntaiseen hallintaan. Suuntaus, jonka mukaan mainokset lisäsivät kolareita. Vain merkkeihin ja mainoksiin kohdistunut muistitehtävä saattoi heikentää kokeen validiutta.
Bendak & Al-Saleh, 2010	5 indikaattoria	Moottoritie tai monikaistainen katu, ajosimulaattori	Perinteinen	Mainokset lisäsivät kaistalta pois ajautumista ja uhkarohkeita vaarallisen liittymän ylityksiä (kumppaakaan ei määritetty).
Edquist ym., 2011	Kaistanvaihtonopeus, ajosimulaattori	Päätie taajama, ajosimulaattori	Perinteinen, vaihtuva	Molemmat mainostyypit hidastivat kaistanvaihtoa ja lisäsivät virheitä. Vanhimmat koehenkilöt vaihtoivat kaistaa hitaimmin ja nuoret seuraavaksi hitaimmin.
Megias ym., 2011	Reaktiot vaaratilanteissa	Taajama, mp-ajosimulaattori	Perinteinen	Emotionaalisesti negatiiviset mainokset tekivät jarrutuksista äkinäisempiä neutraaleihin ja positiivisiin mainoksiin verrattuna.

Milloy & Caird, 2011	Jarrutus-reaktiot	Taajama, ajosimulaattori	Perinteinen video	Mainokset lisäsivät perässäajotilanteessa reaktioviiveitä ja myös kolareita, mutta koetilanne saattoi suunnata tarkkaavaisuutta liiaksi mainoksiin.
Schieber ym., 2014	Sivuttaissijainti	Moottoritie, ajo-simulaattori	Vaihtuva	Viestien ollessa 8 ja 12 sanaa auto ajautui pois kaistan keskiosasta, mikä korjattiin vasta mainoksen ohittamisen jälkeen.

Taulukko 4. Yhteenveto haastattelu- ja kyselytutkimuksista.

Tekijä(t), vuosi	Mittari	Mainokset	Päätulokset
Lehtimäki, 1974	Postikysely	Perinteinen	Tienvarren asukkaiden, autoilijoiden, maisemansuojelijoiden, mainosammattilaisten ja teiden kunnossapitäjien suhtautuminen tienvarsimainontaan erosi selvästi. Myönteisimmin suhtautuivat mainosammattilaiset ja kielteisimmin maisemansuojelijat ja teiden kunnossapitäjät.
Smiley ym., 2005	Kysely kadulla	Video	Enemmistö vastaajista arvioi, että mainoksilla on vaikutuksia kuljettajan tarkkaavaisuuden suuntautumiseen jalankulkijoihin ja pyöräilijöihin, mainokset vetävät tarkkaavaisuuden puoleensa. Enemmistö rajoittaisi videomainoksia.
Speirs ym., 2008	Fokusryhmien haastattelu	Ei määritelty	Monet pitivät tienvarsimainoksia haitallisina.
Chattington ym., 2009	Koehenkilöiden haastattelu	Perinteinen, video	Koehenkilöt olivat sitä mieltä, että videomainokset häiritsivät enemmän kuin perinteiset tienvarsimainokset, mikä on sopusoinnussa silmänliiketulosten kanssa.
Bendak & Al-Saleh, 2010	Kysely julkisilla paikoilla	Perinteinen	Puolet vastaajista kertoi, että tienvarsimainos oli häirinnyt ajamista ainakin kerran. Noin 22 % vastaajista kertoi myös joutuneensa mainosten takia vaaralliseen tilanteeseen.
Backer-Grøndahl & Sagberg, 2009	Kysely onnettomuus-kuljettajille	Ei määritelty	12 häiriötekijästä 8 tekijän vaikutus oli merkitsevä, ja niistä suurin suhteellinen onnettomuusriski liittyi tienvarsimainoksiin katsomiseen.

## 5.2 Tulosten tarkastelu

Taulukon 1 mukaan tienvarsimainosten onnettomuusvaikutukset ovat yleensä pieniä tai paikallisia (Ady, 1967; Holahan, 1978; Juurinen, 2003; Smiley ym., 2005; Sisiopiku ym., 2014). Sen sijaan missään luotettavassa onnettomuustutkimuksessa ei todeta, ettei tienvarsimainoksilla ole mitään vaikutuksia. Tässä katsauksessa oli mukana kaksi onnettomuustutkimusta, jotka päätyivät siihen, ettei turvallisuusvaikutuksia ole, mutta toinen oli aivan liian epäherkkä (Stutts ym., 2001) ja toinen oli menetelmällisesti puutteellinen (Tantala & Tantala, 2005).

On myös syytä muistaa, että onnettomuusvaikutusten osoittaminen on erittäin haasteellista aikaisemmin tässä raportissa mainittujen menetelmällisten ja käytännön rajoitusten takia. Lisäksi on tavallista, että tienvarsimainontaa on tutkimustilanteessa jo rajoitettu, jolloin mahdolliset vaikutukset eivät tule helposti esiin. Israelilaisessa

tutkimuksessa (Gitelman ym., 2012, 2014) tilanne oli kuitenkin tutkimuksen näkökulmasta parempi: mainoksia ja liikennettä oli paljon, ja tutkimuksen tekijät pääsivät vertaamaan vertailukelpoisia tilanteita, joissa toisissa oli mainoksia ja toisissa ei. Tulosten mukaan tienvarsimainokset, joista osa oli perinteisiä ja osa vaihtuvia, lisäsivät liikenneonnettomuuksia rajusti (noin 30–50 %). Zaidelin (2017) tulkintojen perusteella voi arvioida, että tulokset ovat sovellettavissa tienvarsimainosten turvallisuusvaikutuksiin laajemminkin, koska tutkimuksen onnettomuusvaikutusten taustalla arvioitiin olleen juuri samoja käyttäytymismuutoksia kuin muissa tutkimuksissa on havaittu, mutta vain tavallista enemmän. Vaikutusten suuruus on vain keskimäärin pienempi yksittäisen mainoksen tai vähemmän silmiinpistävien mainosten kohdalla, vähäliikenteisemmällä tiellä jne.

Luvussa 3 todettiin, kuinka tienvarsimainoksiin ja ajotehtävään liittyvällä informaatiorakenteella ja käsittelyllä on ilmeisiä yhtymäkohtia. Wickensin teorian perusteella voitiin ennustaa, että tienvarsimainokset häiritsevät ajotehtävän vaatiman informaatiorakenteen hankintaa ja käsittelyä todennäköisemmin kuin sellaiset sivutehtävät, joilla on vähemmän yhtymäkohtia ajotehtävän kanssa (Wickens & Hollands, 2000), kuten keskustelu matkustajan kanssa. Taulukossa 2 esitetyistä tutkimuksista pätevimmät ja luotettavimmat tukevat tulkintaa, jonka mukaan tienvarsimainokset häiritsevät kuljettajien visuaalisen informaatiorakenteen hankintaa ja käsittelyä, mikä vaikeuttaa ajotehtävän suorittamista.

Ensinnäkin kenttätutkimukset ovat osoittaneet, että tienvarsimainoksia katsotaan perässäajotilanteissa niin kauan, että onnettomuusriski kasvaa (Herrstedt & Lund, 2004; Smiley ym., 2005; Dukic ym., 2013; Herrstedt ym., 2013, 2017). Näin ei luonnollisestikaan tapahdu aina mainosta lähestyessä eikä edes keskiarvokäyttäytymistä tarkasteltaessa. Viimeaikaiset tutkimukset ovat kuitenkin keskittyneet arvioimaan katseen kohdistusjakaumien ja seuraamisaikavälijakaumien ääripäitä. Näitä koskevat tulokset osoittavat tienvarsimainosten haitalliset liikenneturvallisuusvaikutukset välittömimmin. Vaikutuksia on todettu niin perinteisillä, vaihtuvilla kuin videomainoksilla.

Eri mainostyyppien vaikutuksista on niukasti vertailukelpoisia kenttätutkimustuloksia, mutta Beijerin ym. (2004) tulosten mukaan pitkiä katseen kohdistuksia oli eniten videomainoksiin ja vähiten perinteisiin mainoksiin. Belyusar ym. (2016) puolestaan havaitsivat, että mainoksen vaihtumisen aikana korostui kuljettajan katseen suuntautuminen pois tieltä. Tulokset ovat odotetun kaltaisia, kun muistetaan eri tekniikoiden ominaisuudet: perinteisessä mainoksessa on vain yksi staattinen näyttö, vaihtuvassa mainoksessa on useita näyttöjä, ja videonäytössä näyttöjä on rajattomasti. Lisäksi liike-efekti lisääntyy siirryttäessä staattisista mainoksista videonäyttöihin.

Toiseksi monet tulokset osoittavat, että tienvarsimainoksia katsotaan suhteellisen kauan (Luoma & Karasmaa, 1986; Beijer ym., 2004; Herrstedt & Lund, 2004; Kettwich ym., 2009; Perez ym., 2012; Dukic ym., 2013; Herrstedt ym., 2013, 2017; Belyusar ym., 2016), mikä jo sinällään viittaa liikenneturvallisuutta heikentäviin vaikutuksiin. Laboratoriokokeiden tulokset puolestaan osoittavat sinänsä tärkeitä mekanismeja mainosten vaikutuksista (mm. Edquistin ym. [2011] havaitsema ikäefekti ja Schieberin ym. [2014] tulos viestin pituuden vaikutuksista), mutta useimmat tulokset vaatisivat tulosten validointia kentällä. Toisaalta monet tulokset ovat sopusoinnussa kenttätutkimuksista saatujen tulosten kanssa, esim. katse kohdistettiin videomainoksiin useammin ja kauemmin kuin perinteisiin mainoksiin (Chattington ym., 2009).

Muussa ajokäyttäytymisessä tienvarsimainosten vaikutukset eivät näytä olevan niin johdonmukaisia kuin edellä (taulukko 3). Joitakin yksittäisiä tai lieviä vaikutuksia on kyllä todettu kenttätutkimuksissa (Lehtimäki, 1974; Andersson & Lund, 2003; Smiley ym., 2005; Samsa & Phillips, 2015), ja ajosimulaattoritutkimuksissa on voitu osoittaa selviä vaikutuksia auton sivuttaissijainnin hallintaan (Chattington ym., 2009; Bendak Al-Saleh, 2010; Schieber ym., 2014), auton pituussuuntaiseen hallintaan (Chattington ym., 2009; Megias ym. 2011) ja viiveisiin kaistanvaihdossa (Edquist ym., 2011). Kokonaisuutena tuloksista ei voi kuitenkaan päätellä kovin paljoa. Sivuttaissijaintia koskevien vaikutusten vähäisyyden taustalla saattaa olla se, ettei auton ohjaamistehtävä vaadi niin paljon keskeisnäöllä hankittavaa informaatiota (mm. Summala ym., 1996) kuin Michonin (1985) määritelmän mukaiset korkeamman tasoiset ajotehtävät, kuten toisten tienkäyttäjien havainnointi. Schieberin (2014) tulosten pohjalta herää myös kysymys, onko vaikutuksia etsitty virheellisestä paikasta; tulosten mukaanhan nopeat korjausliikkeet tapahtuisivat vasta mainoksen ohittamisen jälkeen.

Haastattelut ja kyselyt (taulukko 4) osoittavat, että monet pitävät tienvarsimainoksia häiritsevinä ja haitallisina liikenneturvallisuuden kannalta (Smiley ym., 2005; Chattington ym., 2009; Bendak & Al-Saleh, 2010). Lehtimäki (1974) osoitti toisaalta, että suhtautuminen vaihtelee vastaajan taustan mukaan. Liikenneturvallisuuden kannalta mielenkiintoisin tulos löytyy Norjasta (Backer-Grøndahl & Sagberg, 2009): kyselyyn vastanneiden onnettomuuskuljettajien kokemusten perusteella arvioitiin, että tienvarsimainoksiin katsominen oli lisännyt onnettomuusriskiä merkitsevästi ja enemmän moniin muihin häiriötekijöihin verrattuna. Mielenkiintoista on syytä muistaa kuitenkin se, että vastaajilla saattaa olla taipumus vastata sosiaalisesti suotavasti tai etsiä onnettomuuksille hyväksyttäviä selityksiä, mikä voi heikentää tulosten merkitystä.

Kaiken kaikkiaan tulokset osoittavat, että tienvarsimainoksilla on kielteisiä vaikutuksia kuljettajakäyttäytymiseen, vaikutusmekanismi on teoreettisesti odotetun kaltainen ja vaikutukset ovat liikenneturvallisuuden kannalta haitallisia, joskaan eivät yleensä määrällisesti huomattavia. Osassa tutkimuksia ei havaittu vaikutuksia lainkaan tai niitä havaittiin vain osittain, mutta näissä tutkimuksissa todettujen puutteiden takia tulokset eivät kumoa edellistä johtopäätöstä.

Tutkimukset osoittavat myös, kuinka mittalaitteet ovat kehittyneet ajan myötä. Ehkä vielä tärkeämpää on kuitenkin se, että tutkimusten tekijät ovat kehittyneet mittareiden soveltamisessa, mikä on johtanut johdonmukaisempiin tuloksiin. Tämä tulee selkeästi esiin siinä, että mainoksiin kohdistuneen katseen analysoinnissa on keskitytty keskiarvojen sijasta analysoimaan kestoiltaan pitkiä kohdistuksia ja näitä katseen kohdistuksia on arvioitu suhteessa liikennetilanteen vaativuuteen.

## 5.3 Liikenneviraston määräysten ja kirjallisuuskatsauksen tulosten vertailu

Seuraavassa tarkastellaan alussa mainittuja Liikenneviraston (2016) määräyksiä suhteessa kirjallisuuskatsauksen tuloksiin, vaikka tällaista vertailua rajoittavat monet tekijät: (1) Osa tutkimusten tavoitteista on hyvin spesifejä, jolloin käytännön sovellukset jäävät vähäisiksi. (2) Perustutkimuksen luonteiset tutkimukset eivät edes tavoittele käytännön kysymysten ratkaisemista. (3) Käyttäytymistieteellinen tutkimus keskittyy yleensä vaikutusten selvittämiseen ja tutkimusten tekijät jättävät tulosten yksityiskohtaisen soveltamisen paljolti muiden tehtäväksi.

Yleisesti voidaan arvioida, että Liikenneviraston (2016) määräysten perusnäkökulmana on se, että mainokset voivat häiritä kuljettajan tarkkaavaisuuden suuntautumista ja että määräysten on kohdistuttava tilanteisiin, joissa kuljettajan tarkkaavaisuuden suuntaaminen riittävästi liikenteeseen voi olla tavallista haasteellisempaa olosuhteiden takia ja/tai koska turvamarginaalit ovat tavallista pienempiä. Lähtökohta on hyvin samanlainen kuin suosituksissa, jotka koskevat ajoneuvoihin asennettavia tieto- ja viestintäjärjestelmiä (Euroopan komissio, 2008).

Edellä esitettiin useita tutkimustuloksia, jotka tukevat tällaisia määräyksiä, ja tutkimuksissa mainitaan myös joitakin eksplisiittisiä suosituksia. Esimerkiksi mainosten rajoittamista liittymissä ja niihin välittömästi liittyvillä alueilla suosittelevat Johnston & Cole (1976), Juurinen (2004), Wachtel (2009), Bendak & Al-Saleh (2010), Milloy & Caird (2011) ja Roberts ym. (2013). Liikennemerkkien yms. läheisyyden välttämisen mainitsevat puolestaan Johnston & Cole (1976), Wachtel (2009), Bendak & Al-Saleh (2010), Milloy & Caird (2011) ja Roberts ym. (2013). Roberts ym. (2013) suosittelevat myös, että kuljettajan näkökentässä tulisi olla enintään yksi mainos kerrallaan. Käsittelyssä kirjallisuudessa mainitaan vain harvoin, ettei tienvarsimainos saa peittää näkemää liittymään, liikennemerkkeihin yms., mutta poikkeuksiakin on (Juurinen, 2004; Roberts, 2013). Tähän yksityiskohtaan ei ole keskitytty todennäköisesti siksi, että asiaa pidetään itsestään selvänä tai se on rajattu pois tutkimuksesta.

Käsitelty kirjallisuus ei odotetusti puutu lainkaan tienvarsimainosten vähimmäisetäisyyksiin mm. liittymistä. Voidaan arvioida, että tällaisten etäisyyksien mitoitus kuuluu (ainakin nykyään) käytännön liikennesuunnitteluun, jossa hyödynnetään tieto- ja eriluokkaisilla teillä käytetyistä ajonopeuksista, vaadittavista lukuetaisyyksista, reaktioajoista jne. Tienvarsimainosten vähimmäisetäisyyden määrittämisen vaikkapa liittymästä voi tuskin katsoa poikkeavan monista muista liikennesuunnittelun mitoituskysymyksistä.

Liikenneviraston (2016) määräykset, jotka koskevat valaistuja, itsevalaisevia ja vaihtuvasisältöisiä mainoksia, vastaavat yleisiä Human Factors -periaatteita. Saman tyyppisiä ehdotuksia ja käytäntöjä ovat esittäneet mm. Wachtel (2009) ja Roberts ym. (2013). Suosituksissa todetaan mm., että mainoksissa olisi vältettävä välähdyksiä, vilkkumista, liikettä, luminanssin muuttumista ja kaikkia tehosteita, jotka luovat liikevaikutelman. Vaikka empiiriset tutkimukset eivät ole pyrkineet ratkaisemaan tällaisia kysymyksiä, Belyusar ym. (2016) totesivat tuloksistaan, että mainoksen vaihtumisen aikana tielle katsottiin erityisen vähän eli mainoksen voidaan olettaa häirinneen kuljettajaa enemmän.



## Lähteet

- Ady, R. (1967). An investigation of the relationship between illuminated advertising signs and expressway accidents. *Traffic Safety Research Review* 3, 9–11.
- Andersson, P. K. & Lund, B. (2003). *Konfliktstudier i fire bykryds*. Arbejdsnotat udarbejdet for Danmarks TransportForskning.
- Backer-Grøndahl A. & Sagberg, F. (2009). Relative crash involvement risk associated with different sources of driver distraction. *The First International Conference on Driver Distraction and Inattention*. Gothenburg, Sweden: Chalmers University.
- Beijer, D., Smiley, A. & Eizenman, M. (2004). Observed driver glance behaviour at road-side advertising signs. *Transportation Research Record* 1899(1): 96–103.
- Belyusar, D., Reimer, B., Mehler, B. & Coughlin, J.F. (2016). A field study on the effects of digital billboards on glance behavior during highway driving. *Accident Analysis and Prevention* 88, 88–96.
- Bendak, S. & Al-Saleh, K. (2010). The role of roadside advertising signs in distracting drivers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 40, 233–236.
- Chattington, M., Reed, N., Basacik, D., Flint, A. & Parkes, A. (2009). *Investigating driver distraction: the effects of video and static advertising*. Report PPR409. Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory.
- Crundall, D., Van Loon, E. & Underwood, G. (2006). Attraction and distraction of attention with roadside advertisements. *Accident Analysis and Prevention* 38, 671–677.
- Decker, J.S., Stannard, S.J., McManus, B., Wittig, S.M.O., Sisiopiku, V.P. & Stavrinos, D. (2015). The impact of billboards on driver visual behavior: A systematic literature review. *Traffic Injury Prevention* 16, 234–239.
- Dingus, T.A., Klauer, S.G., Neale, V.L., Petersen, A., Lee, S.E., Sudweeks, J., Perez, M.A., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta, S., Bucher, C., Doerzaph, Z.R., Jermeland, J. & Knipling, R.R. (2006). *The 100-Car Naturalistic Driving Study Phase II – Results of the 100-Car Field Experiment*. DOT HS 810 593. Washington, DC.
- Dukic, T., Ahlstrom, C., Patten, C., Kettwich, C., Kircher, K. (2013). Effects of electronic billboards on driver distraction. *Traffic Injury Prevention* 14, 469–476.
- Edquist, J. (2008). *The effects of visual clutter on driving performance* (PhD thesis). Monash University.
- Edquist, J., Horberry, T., Hosking, S. & Johnston, I. (2011). Effects of advertising billboards during simulated driving. *Applied Ergonomics* 42, 619–626.

Euroopan komissio. (2008). *Komission suositus turvallisista ja tehokkaista ajoneuvoihin asennettavista tieto- ja viestintäjärjestelmistä: ajantasaistetut käyttöliittymiä koskevat eurooppalaiset periaatteet* (tiedoksiannettu numerolla K(2008) 1742). Euroopan unionin virallinen lehti, 12.8.2008, L 216, 1-42.

Farbry, J., Wochinger, K., Shafer, T., Owens, N. & Nedzesky, A. (2001). *Research review of potential safety effects of electronic billboards on driver attention and distraction*. Washington, DC.

Gitelman, V., Zaidel, D. & Doveh, E. (2012). Influence of billboards on driving behavior and road safety. *Fifth International Conference on Traffic and Transportation Psychology*. Groningen, the Netherlands: University of Groningen.

Gitelman, V., Zaidel, D., Doveh, E. & Zilberstein, R. (2014). *The impact of billboards on road accidents on ayalon highway three periods comparison – billboards present, removed, and returned*. Report of the Israeli National Road Authority.

Herrstedt, L. (2004). *Distraktorer i trafikken – Reklamer og trafiksikkerhed*. Lyngby: Trafitec.

Herrstedt, L. (2011). *Reklamer i trafikken, litteraturstudium – resuméer*. Lyngby: Trafitec, Scion-DTU.

Herrstedt, L., Greibe, P. & Andersson, P. (2013). Roadside advertising affects driver attention and road safety. Teoksessa *Proceedings of the 3rd International Conference on Driver Distraction and Inattention* (No. 05-P, pp. 1–14), September 4–6, 2013, Gothenburg, Sweden.

Herrstedt, L., Greibe, P., Andersson, P.K. & Lund, B. (2017). *Visuel distraktion fra lysreklamer langs veje*. Lyngby: Trafitec, Scion-DTU.

Herrstedt, L. & Lund, B. (2004). *Undersøgelse af bilisters adfærd ved passage af reklamefly ved motorvej*. Teknisk rapport udarbejdet for Vejdirektoratet. Trafitec.

Holahan, C.J., Campbell, M.D., Culler, R.E. & Veselka, C. (1978). Relation between road-side signs and traffic accidents: Field investigation. *Transportation Research Record* 683, 1-3.

Horrey, W. J. & Wickens, C. D. (2007). In-vehicle glance duration: Distributions, tails and a model of crash risk. Teoksessa *Proceedings of the 2007 Transportation Research Board Meeting*. Washington, DC: TRB.

Hughes, P.K. & Cole, B.L. (1986). What attracts attention when driving? *Ergonomics* 29, 311–391.

Häkkinen, S. & Luoma, J. (1991). *Liikennepsykologia*. Hämeenlinna: Otatieto.

Johnston, A.W. & Cole, B.L. (1976). Investigations of distraction by irrelevant information. *Australian Road Research* 6(3), 2–23.

- Juurinen, M.-T. (2004). Onnettomuustutkijalautakuntien aineiston kartoitus. Raportissa *Tienvarsimainosten liikenneturvallisuusvaikutukset* (Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 24/2004, ss. 17-29). Helsinki: Tiehallinto, tekniset palvelut.
- Kettwich, C., Klinger, K. & Lemmer, U. (2009). *Do advertisements at the road side distract the driver?* Light Technology Institut, Universität Karlsruhe (TH).
- Klauer, S.G., Dingus, T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J. & Ramsey, D. (2006). *The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: An analysis using the 100-car naturalistic driving study data*. Report No. DOT HS 810 594. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Lee, S.E., McElheny, M.J. & Gibbons, R. (2007). *Driving performance and digital billboards. Final Report*. Virginia Tech Transportation Institute, Center for Automotive Safety Research.
- Lee, S.E., Olsen, E.C.B. & DeHart, M.C. (2003). *Driving performance in the presence and absence of billboards*. Virginia Tech Transportation Institute, Center for Crash Causation and Human Factors.
- Lehtimäki, R. (1974). *Tienvarsimainosten vaikutus liikenneturvallisuuteen*. Liikenneturvan tutkimuksia 28. Helsinki: Liikenneturva.
- Liikennevirasto. (2016). *Liikenneviraston määräys tienvarsimainonnasta ja -ilmoittelusta*.
- Luoma, J. (1984). *Autonkuljettajan visuaalisen informaation hankinta: Merkityksellisen ja merkityksettömän informaation vuorovaikutus*. Tutkimusosaston julkaisuja 64/1984). Helsinki: Liikenneturva.
- Luoma, J. (1988). Drivers' eye fixations and perceptions. Teoksessa A.G. Gale, M.H. Freeman, C.M. Haslegrave, P. Smith and S.P. Taylor (eds.), *Vision in Vehicles-II* (pp. 231-237). Amsterdam: North-Holland.
- Luoma, J. (2004). *Asiantuntija-arvio tienvarsimainosten liikenneturvallisuusvaikutuksista. Raportissa Tienvarsimainosten liikenneturvallisuusvaikutukset* (Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 24/2004, ss. 11-16). Helsinki: Tiehallinto, tekniset palvelut.
- Luoma, J. & Karasmaa, N. (1986). *Autonkuljettajan katseen kohdistuminen ja havainnot maantieajossa*. Liikenneturvan tutkimuksia 81/1986. Helsinki: Liikenneturva.
- Maantielaki. (2016). 23.6.2005/503.
- Megias, A., Maldonado, A., Catena, A., Di Stasi, L., Serrano, J. & Candido, A. (2011). Modulation of attention and urgent decisions by affect-laden roadside advertisement in risky driving scenarios. *Safety Science* 49, 1388-1393.
- Michon, J. A. (1985). A critical review of driver behaviour models: What do we know, what should we do? Teoksessa L. Evans & R.C Scwing (eds.), *Human Behaviour and Traffic Safety* (pp 485-520). New York: Plenum Press.

Milloy, S.L. & Caird, J.K. (2011). External driver distractions: The effects of video billboards and wind farms on driver performance. Teoksessa J.D. Lee (ed.) *Handbook of Driving Simulation for Engineering, Medicine and Psychology*. CRC Press.

Misokefalou, E., Papadimitriou, F., Kopelias, P. & Eliou, N. (2016). Evaluating driver dis-traction factors in urban motorways. A naturalistic study conducted in Attica Tollway, Greece. *Transportation Research Procedia* 15, 771–782.

Molino, J.A., Wachtel, J., Farbry, J.E., Hermosillo, M.B. & Granda, T.M. (2009). *The effects of commercial electronic variable message signs (CEVMS) on driver attention and distraction: An update*. Report No. FHWA-HRT-09-018. McLean, VA: US Department of Transportation, Federal Highway Administration.

Perez, W.A., Bertola, M.A., Kennedy, J.F. & Molino, J.A. (2012). *Driver visual behavior in the presence of commercial electronic variable message signs (CEVMS)*. FHWA-HEP-16-036.

Roberts, P., Boddington, K. & Rodwell, L. (2013). *Impact of roadside advertising on road safety*. Austroads Publication No. AP-R420-13. Sydney: Austroads Ltd.

Rockwell, T.H. (1988). Spare visual capacity in driving – revisited new empirical results for an old idea. Teoksessa A.G. Gale, M.H. Freeman, C.M. Haslegrave, P. Smith & S.P. Taylor (eds.) *Vision in Vehicle II* (pp. 317–324). Amsterdam: North-Holland.

Rumar, K. (1990). The basic driver error: Late decision. *Ergonomics* 33, 1281–1290.

Samsa, C. & Phillips, T. (2015). *Digital billboards 'down under': are they distracting to drivers and can industry and regulators work together for a successful road safety outcome?* The 4th International Conference on Driver Distraction and Inattention.

Schieber, F., Limrick, K., McCall, R. & Beck, A. (2014). Evaluation of the visual demands of digital billboards using a hybrid driving simulator. Teoksessa *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 58th Annual Meeting*, 2214-2218.

Silla, A. (2016). *Liikennekonfliktimenetelmä ja sen mahdollisuudet*. VTT Technology 248. Espoo: VTT.

Sisiopiku, V.P., Islam, M., Haleem, K., Alluri, P. & Gan, A. (2014). Investigation of the potential relationship between crash occurrence and the presence of digital advertising billboards in Alabama and Florida. Teoksessa *Proceedings of the Transportation Research Board 94th Annual Meeting*.

Sivak, M. (1987). Driver reaction times in car-following situations. *Public Health Reviews* 15, 265–274.

Smiley, A., Persaud, B., Bahar, G., Mollett, C., Lyon, C., Smahel, T. & Kelman, W.L. (2005). Traffic safety evaluation of video advertising signs. *Transportation Research Record* 1937, 105–112.

Speirs, S., Winmill, A. & Kazi, T. (2008). *The impact of roadside advertising on driver dis-traction: Final Report*. Basingstoke, Hampshire, England: WSP Development and Trans-portion.

- Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., Staplin, L. & Rodgman, E.A. (2001). *The role of driver distraction in traffic crashes*. University of North Carolina, Highway Safety Research center. Chapel Hill, NC.
- Summala, H., Nieminen, T. & Punto, M. (1996). Maintaining lane position with peripheral vision during in-vehicle tasks. *Human Factors* 38, 442-451.
- Tantala, M. W. & Tantala, P. J. (2005). An examination of the relationship between advertising signs and traffic safety. Teoksessa *Proceedings of the Annual Meeting of the Transportation Research Board*. Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Theeuwes, J. & Hagenzieker, M.P. (1993). Visual search of traffic scenes: on the effect of location expectations. Teoksessa Gale, A.G., Brown, I.D., Haslegrave, C.M., Krusysse, H.W. & Taylor, S.P. (eds.) *Vision in Vehicles IV* (pp. 149-158). Elsevier, Amsterdam.
- Trick, L.M. & Enns, J.T. (2009). A two-dimensional framework for understanding the role of attention selection in driving. Teoksessa C. Castro (ed.) *Human Factors of Visual and Cognitive Performance in Driving* (pp. 63-72). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Topolšek, D., Igor Areh, I. & Cvahte, T. (2016). Examination of driver detection of road-side traffic signs and advertisements using eye tracking. *Transportation Research Part F* 43, 212-224.
- Wachtel, J. (2013). *Compendium of recent research studies on distraction from digital signs*. Berkeley, CA: The Veridium Group.
- Wachtel, J. (2015). *A peer-reviewed critique of the Federal Highway Administration (FHWA) report titled "Driver visual behavior in the presence of commercial electronic variable message signs (CEVMS)"*. The Veridium Group.
- Wachtel, J. (2016). *Compendium of recent research studies on distraction from digital signs*. Berkeley, CA: The Veridium Group.
- Wallace, B. (2003). Driver distraction by advertising: genuine risk or urban myth? *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Municipal Engineer* 156, Issue ME3, 185-190.
- Wickens, C.D. & Hollands, J.G. (2000). *Engineering Psychology and Human Performance*. Third Edition. Upper Sadle River, NJ: Prentice Hall.
- Wierwille, W. (1993). Visual and manual demands of in-car controls and displays. Teoksessa B., Karwowski, W. (toim.) *Automotive Ergonomics* (pp. 299-320). Taylor & Francis, Washington, DC.
- Young, K.L., Stephens, A. N., Logan, D. B. & Lenné, M. G. (2015). *An On-Road study of the effect of roadside advertising on driving performance and situation awareness*. Monash University Accident Research Centre. Driver Distraction and Inattention Conference, Sydney, Australia.
- Young, M.S., Mahfoud, J.M., Stanton, N.A., Salmon, P.M., Jenkins, D.P. & Walker, G.H. (2009). Conflicts of interest: The implications of roadside advertising for driver attention. *Transportation Research Part F* 12, 381-388.

Zaidel, D. (2017). *Road crashes during a ban on billboards, and after its subsequent repeal*. Meeting of TRB Subcommittee on Digital Billboards, January 9, 2017.

Zwahlen, H.T., Adams, C.C. & Debald, D.P. (1988). Safety aspects of CRT touch panel controls in automobiles. Teoksessa A.G. Gale, M.H. Freeman, C.M. Haslegrave, P. Smith & S.P. Taylor (eds.) *Vision in Vehicle II* (pp. 335–344). Amsterdam: North-Holland.



ISSN-L 1798-6656  
ISSN 1798-6664  
ISBN 978-952-317-415-3  
[www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi)

Liik  
enne  
vira  
sto